

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

ЗВІТНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ ДО 20-РІЧЧЯ ІТЗН НАПН УКРАЇНИ



20 лютого 2019 року
м. Київ

Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: збірник матеріалів наукової конференції (20 лют. 2019, м. Київ). – К., 2019. – 162 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України від 25 лютого 2019 р. протокол № 2

Організаційний комітет:

Биков В.Ю. – доктор технічних наук, професор, дійсний член НАПН України, директор ІТЗН НАПН України (голова).

Яцишин А.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи ІТЗН НАПН України.

Пінчук О.П. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з науково-експериментальної роботи ІТЗН НАПН України.

Соколюк О.М. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, в.о. вченого секретаря ІТЗН НАПН України.

Збірник матеріалів містить тези доповідей, що висвітлюють основні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у відкритій освіті, розкривають теоретичні та практичні аспекти проектування і використання сучасних засобів навчання у комп'ютерно орієнтованому середовищі, зокрема, застосування хмарних технологій в освітньому процесі.

Збірник адресований науковим і науково-педагогічним працівникам, аспірантам, студентам закладів вищої освіти.

© ІТЗН НАПН України, 2019
© Колектив авторів, 2019

ВСТУП

20 лютого 2019 року на базі ІТЗН НАПН України в м. Києві була проведена Звітна наукова конференція присвячена 20-ти річчю Інституту. На сайті конференції було зареєстровано 34 доповідей (одноосібні та у співавторстві). У збірник конференції включено 38 публікацій (статті та тези доповідей). Учасниками конференції були: студенти, аспіранти, докторанти, викладачі вищих навчальних закладів, учителі, наукові працівники, методисти і працівники системи освіти з різних міст України.

Під час роботи конференції були розглянуті питання, що пов'язані з впровадженням і використанням інформаційно-комунікаційних технологій в освіті та наукових дослідженнях. На конференції працювало 2 секції:

СЕКЦІЯ 1. Відкриті науково-освітні системи та комп'ютерно орієнтовані засоби навчання.

СЕКЦІЯ 2. Хмаро орієнтовані середовища та компаративістика інформаційно-освітніх інновацій.

Тематика представлених доповідей свідчить про актуальність розроблення науково-методичного забезпечення та пошуку шляхів упровадження ІКТ у систему освіти на всіх її рівнях та проведення наукових досліджень.

Збірник адресовано науковим і науково-педагогічним працівникам, аспірантам, докторантам, студентам закладів вищої освіти та всім, хто цікавиться проблемами інформатизації освіти.

**Координатор конференції
Соколюк Олександра**

ЗМІСТ

ВСТУП	3
<p style="text-align: center;">СЕКЦІЯ 1. ВІДКРИТІ НАУКОВО-ОСВІТНІ СИСТЕМИ ТА КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ</p>	
Берідзе Каріна, Горбаченко Світлана. Особливості добору і використання електронних освітніх ресурсів у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти	6
Бруяка Аліна. Тенденції розвитку ринку хмарних сервісів в Україні та їх застосування у вітчизняному секторі вищої освіти	11
Гриценчук Олена. До проблеми розвитку ІК-компетентності майбутнього вчителя Бельгії (фламандська спільнота)	17
Дем'яненко Віктор. Системи штучного інтелекту в адаптивному навчанні	19
Іванюк Ірина. Сучасні стратегії розвитку цифрової компетентності вчителів та учнів в освітній політиці Норвегії	21
Коваленко Валентина. Роль хмарних сервісів у підготовці майбутніх соціальних працівників	24
Кравчина Оксана. Тестування рівня знань вчителів з інформаційних технологій за допомогою ІТ-фітнес тесту у Словаччині	25
Малицька Ірина. Розвиток ІК-компетентності в умовах освітньої реформи Великої Британії	28
Носенко Юлія. Адаптивні системи навчання: сутність та ступінь використання у вітчизняних закладах педагогічної освіти	30
Овчарук Оксана. Розвиток ІК-компетентності у цифровому суспільстві: сучасні вимоги та міжнародні підходи	34
Попель Майя. Сучасний стан розвитку і використання хмаро орієнтованих систем у процесі підготовки вчителів	36
Сороко Наталія. Розвиток інформаційно-цифрової компетентності вчителів для підтримки STEAM-орієнтованого середовища основної школи	38
Сухіх Аліса. Дослідження проблеми здоров'язбереження учнів в умовах використання сучасних засобів ІКТ	42
Хоптяна Наталія. Впровадження комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання математичних дисциплін: історія та розвиток	44
Шишкіна Марія. Концептуальні засади дослідження адаптивних хмаро орієнтованих систем навчання і професійного розвитку вчителів	53
<p style="text-align: center;">СЕКЦІЯ 2. ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СЕРЕДОВИЩА ТА КОМПАРАТИВІСТИКА ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ ІННОВАЦІЙ</p>	
Богачков Юрій, Ухань Павло. Компетентності між змістом навчання і кваліфікацією	55
Буров Олександр. Ергономічні вимоги до використання ЕОР в навчальному процесі	58
Вакалюк Тетяна, Гаврилюк Ольга. Окремі наукові підходи до навчання статистики у зарубіжній літературі	61
Грибюк Олена. Проектно-дослідницькі методи навчання математики як основа педагогіки співробітництва учасників освітнього процесу	63
Грибюк Олена, Юнчик Валентина. Перспективи використання теорії розв'язування дослідницьких задач в процесі навчання математичних основ інформатики	71
Дементієвська Ніна. Відбір інтернет-ресурсів для формування дослідницьких компетентностей учнів при вивченні фізики в школі	78
Іванова Світлана, Тукало Сергій, Логвинюк Янна. Використання електронних систем організації конференцій у наукових установах та закладах вищої освіти	81

Шиненко Микола, Іванова Світлана, Кільченко Алла, Лабжинський Юрій. Використання сервісу Google Analytics для моніторингу сайту наукової установи	91
Кільченко Алла. Google Analytics як засіб для здійснення аналітики веб-ресурсів наукової установи	109
Лебеденко Леся. Формування математичної компетентності учнів на засадах використання комп'ютерного моделювання	117
Литвинова Світлана. Комп'ютерне моделювання як засіб навчання в цифровому середовищі закладу загальної середньої освіти	120
Лупаренко Лілія. До визначення поняття «методика використання платформи Open Journal Systems для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників»	123
Новицька Тетяна. Системи звітів для підтримки інформаційно-дослідної діяльності щодо ведення електронної бібліотеки Національної академії педагогічних наук України	125
Новицький Сергій. Opendoar як система підтримки наукових досліджень	128
Пінчук Ольга, Ткаченко Віталій. Засоби віртуалізації у синтетичному навчальному середовищі	131
Проскура Світлана. Особливості організації змішаного навчання майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти	133
Слободяник Ольга. Комп'ютерне моделювання при вивченні атомної фізики у 9 класі	137
Соколюк Олександра. Комп'ютерно-орієнтовані засоби моделювання для підтримки пізнавальної діяльності учнів	139
Ткаченко Віталій. Вітчизняний та зарубіжний досвід використання відеокommunікаційних технологій у дослідницькій діяльності наукових та науково-педагогічних працівників	141
Франчук Наталія. Особливості підготовки майбутніх учителів інформатики та англійської мови з використанням комп'ютерно орієнтованих систем навчання	144
Яськова Наталя. Аналіз комп'ютерних моделей пізнавальних завдань для попередження агресивної поведінки школярів	147
Яцишин Анна. Застосування хмарних сервісів Google для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності аспірантів, докторантів і наукових працівників	149
Яцишин Анна, Філатова Олена, Вербельчук Богдан. Інформаційно-аналітичні портали як засоби розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників	154
ОРАГНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ І РОБОЧА ГРУПА	161

СЕКЦІЯ 1.
ВІДКРИТІ НАУКОВО-ОСВІТНІ СИСТЕМИ ТА КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ
ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

УДК 371.64:378.14

Берідзе К. С.,
молодший науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України
Горбаченко С. В.,
молодший науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ І ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ
РЕСУРСІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сучасна школа ставить перед педагогами завдання всебічно опановувати ефективні педагогічні та інформаційні технології, впроваджувати новації в області інформатизації системи освіти в практику шкільного викладання – використовувати ІКТ за урочної та позаурочної навчальної діяльності, а також в галузі управління навчально-виховним процесом. В останні роки можливості використання інформаційних технологій у навчальному процесі активно досліджуються (В.Андрущенко, Г.Балл, Н.Балик, В.Биков, І.Булах, Ю.Валькман, Р.Гуревич, А.Гуржій, А.Єршов, М.Жалдак, Ю.Жук, Ю.Машбиць, В.Монахов, Ю.Рамський, М.Смольсон, О.Співаковський, М.Угринович та ін.); особливості діяльності та спілкування у системі «педагог-учень» з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (А.Брушлинський, Т.Габай, О.Матюшкін, Ю.Машбиць та ін.); питання інформатизації загальноосвітньої та вищої школи (В.Биков, Б.Гершунський, С.Гончаренко, Р.Гуревич, М.Жалдак, Ю.Жук, В.Михалевич, Н.Морзе, Й.Ривкінд, П.Стефаненко, О.Співаковський та ін.).

Впровадження та використання інформаційних технологій обумовлено потребами розвитку сучасної освіти, актуальним завданням сьогодення. Інформаційні і комунікаційні технології розглядаються як засоби розвитку сучасної дитини та організації пізнавальної діяльності. Їх створення і застосування відкриває великі можливості для вдосконалення процесу навчання. Не зважаючи на актуальність цього напрямку, на даний момент потреба в усе більшому використанні електронних освітніх ресурсів (ЕОР) у навчальному процесі задовольняється не в повній мірі. Це концентрує велику увагу на питанні якості створюваних ЕОР.

Більшість електронних ЕОР, які існують на ринку або випускаються фірмами, не задовольняють учасників процесу навчання через те що:

1. Неузгодженість використання засобів інформаційних і телекомунікаційних технологій різних типів при створенні навчальних ресурсів призводить до того, що учні мають витратити невиправдано багато навчального часу на ознайомлення з технологіями на шкоду вивчення самого предмету.

2. ЕОР, що використовуються в школі, часто підкоряються різним дизайн-ергономічним та естетичним принципам. Відсутність одноманітності в правилах навігації навчальної інформації, організації інтерфейсу призводить до істотних практичних ускладнень інформатизації окремих дисциплін.

3. При створенні ЕОР використовуються зовсім різні принципи і підходи до формування змісту. Це стосується проблем доцільності відбору та подання матеріалу, його повноти та науковості, відповідності навчальній програмі та стандартам освіти, логічній

організації та послідовності викладу, доречного використання лінгвістичних засобів та термінології.

4. При створенні ЕОР часто недостатньо враховується розвиваючий ефект, на який має бути розраховано засіб, мотивація пізнавальної діяльності. Цей аспект має бути забезпечений за рахунок використання елементів інтерактивності – проблемних ситуацій, дослідницьких завдань, діяльнісних середовищ, інших засобів активізації діяльності.

5. Особливої уваги необхідно надавати питанням адаптації змісту до психолого-вікових особливостей контингенту учнів відповідно до типу ЕОР, враховуючи принципи «зони найближчого розвитку» дитини.

Вище перераховані проблеми призводять до недостатньої ефективності використання інформаційних технологій як в індивідуальній, так і в груповій навчально-пізнавальній діяльності. Досить часто впровадження ЕОР у навчальний процес відбувається шляхом простого перенесення змісту навчального матеріалу на електронний носій. Такий підхід залишає не використаними колосальні можливості активізації образного і теоретичного мислення.

Для вирішення вищеназаних проблем важливого значення набуває розробка та практичне застосування науково обґрунтованих вимог до ЕОР. Це дасть можливість більш ефективно їх використовувати з метою розвитку дитини, не завдаючи шкоди психічному та емоційному здоров'ю дитини.

Метою розробки більшості ЕОР є пошук якомога більш доцільної форми використання засобів, що надають інформаційні технології, для реалізації певної дидактичного завдання. При цьому не завжди вдається в повній мірі досягти успіху цього завдання. Це відбувається через те, що численні розвивальні і психічно-емоційні потреби особистості дитини залишаються поза увагою. Причиною є те, що психоемоційна сфера людини – це складний багатомірний феномен, який характеризує велика кількість факторів. Для найбільш доцільної реалізації програмного засобу при його створенні має бути врахована ціла сукупність факторів, визначальні з яких розподіляються на психолого-педагогічні, дизайн-ергономічні і техніко-технологічні. Дослідження вимог, які особливо важливі в аспекті розвитку особистості є актуальним завданням психолого-педагогічних досліджень. Через це саме розробка та впровадження психолого-ергономічних вимог є таким актуальним напрямком на наш час.

Психолого-педагогічні вимоги до змісту і оформлення ЕОР обумовлюють необхідність враховувати вікові і індивідуальні особливості учнів, різні типи організації нервової діяльності, різні типи мислення, закономірності відновлення інтелектуальної емоційної працездатності; забезпечити підвищення рівня мотивації навчання, позитивні стимули для учня, якого навчають при взаємодії з ЕОР (можливість неодноразового звернення до програми в разі невдалої спроби, залучення ігрових ситуацій тощо). Основною вимогою є забезпечення організації в ЕОР і його компонентах дружнього інтерфейсу, можливості використання учнем необхідних підказок і методичних вказівок, вільної послідовності і темпу роботи, що дозволить уникнути негативного впливу на психіку, створить доброзичливу атмосферу на заняттях.

Ергономічні вимоги поділяють на вимоги до зображення інформації (колірна гамма, розбірливість, чіткість зображення); до ефективності зчитування зображення; до розташування тексту на екрані (віконне, табличне, у вигляді тексту, що заповнює весь екран і т. д.); до режимів роботи з ЕОР. Вимоги, щодо збереження здоров'я ергономічного характеру, що постають до розробки і використання ЕОР, повинні відповідати гігієнічним і санітарним нормам роботи з комп'ютерною технікою.

Вимоги до структури та змісту навчального матеріалу ЕОР:

- стислість викладу, максимальна інформативність текстових фрагментів, їх оптимальний обсяг (фрагменти тексту не повинні бути надто великі);
- використання слів, скорочень і мультимедіа-об'єктів, знайомих і зрозумілих школяру. Скорочення повинні бути загальноновживаними і їх кількість зведена до мінімуму. Виклад матеріалу мовою, зрозумілою школяру;

- впорядкованість викладу матеріалу, чіткий порядок у всьому; ретельне групування мультимедіа-інформації; наявність коротких і стислих заголовків, маркованих і нумерованих списків, таблиць, схем; текст та інші об'єкти повинні легко проглядатися;
- вся найбільш важлива інформація повинна міститися в лівому верхньому кутку екрану і бути доступною без прокручування;
- слід звернути особливу увагу на мультимедійну заставку ресурсу, щоб вона акцентувала увагу учня на змісті засобу;
- мультимедіа-об'єкти (графіка, відео, звук тощо) повинні органічно доповнювати текст, це стосується і оперування складними образами - об'ємними формами, кольоровими композиціями тощо;
- інструкції з виконання завдань мають бути ясними, чіткими, лаконічними мати однозначне тлумачення; занадто довгі і надміру докладні завдання знижують мотивацію школярів до продовження роботи з ЕОР.

Для аналізу ЕОР велике значення мають вимоги до режиму праці та відпочинку персональними комп'ютерами: ЕОР повинні бути розроблені таким чином, щоб час функціонування ЕОР не перевищував санітарні норми роботи з комп'ютерною технікою.

Естетичні вимоги тісно пов'язані з ергономічними вимогами і встановлюють відповідність естетичного оформлення функціональному призначенню ЕСС, впорядкованість і виразність графічного зображення.

З метою виявлення реальної ситуації використання комп'ютерних програмних засобів в навчально-виховному процесі початкової школи та рівня ІТ-компетентності вчителів було проведено анкетування, в якому взяли участь 238 вчителів початкових класів з міських і сільських шкіл Житомирської області.

Анкетування засвідчило що більшість (56%) вчителів початкових не знають про можливості використання ППЗ в навчально-виховному процесі. 18,3% дізнались про це на курсах підвищення кваліфікації, а 9,8% – під час навчання у ВНЗ. Частина педагогів (11%) вивчали питання використання комп'ютера та програмних засобів самостійно з друкованих джерел та 4,6% обрали варіант «інше» (www.confcontact.com/20110531/pe5_famil.htm). Як видно, більшість вчителів початкової школи не готова до використання комп'ютерів в освіті внаслідок відсутності знань та вмінь у даній області

Аналіз проблеми використання ІКТ в навчально-виховному процесі засвідчує, що перехід до комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання, потребує вирішення проблеми інформаційної компетентності вчителів їх готовність до практичного використання засобів ІКТ у своїй професійній діяльності

Умінню працювати в умовах комп'ютерно-орієнтованого інформаційно-комунікаційного середовища сприяє формування у педагогів інформатичних компетентностей.

Проблема компетентнісного підходу до процесу підготовки вчителів зумовлює чітке розуміння не тільки сутності, а й структури та особливостей професійних компетентностей у галузі освіти. Цьому питанню присвячені дослідження Н.Бібік, А.Маркової, І.Родигіної, Л.Хоружи, А.Хуторського та ін. Інформаційна культура майбутніх учителів вивчалася А.Коломієць, Л.Макаренко, О.Шиман,

Однією зі складових інформаційної підготовки вчителів є вміння вивчати, аналізувати і використовувати в практиці викладання електронні освітні ресурси. При цьому вчителі повинні вміти оцінювати якість засобів навчального призначення з предмета, аналізувати їх зміст, технічне виконання, критично оцінювати можливість їх застосування в школі і при самостійній роботі учнів на уроках. Крім того, не менш важливою складовою інформаційної підготовки вчителя є вміння використовувати ІКТ при оцінюванні знань, умінь і навичок учнів. Навчання коректному, виправданому та доречному використанню засобів інформаційних і комунікаційних технологій має увійти в зміст підготовки педагогів в області інформатизації освіти. Зараз існує значна кількість електронних засобів навчального призначення і їх розробка збільшується Зростаюча кількість електронних засобів, що є на

ринку, не завжди свідчить про їх належну якість.. Вони використовуються тому, що є потреба у їх використанні. Але добір засобів відбувається здебільшого емпірично – це ті засоби, що є в Інтернет, вони часто не адаптовані до умов навчального процесу, конкретного завдання, мети чи теми уроку, які використовуються без належного науково-методичного опрацювання. Більшість із них розраховані на індивідуальну роботу школярів

Існує два рівня проблем, які мають вирішуватися учителем при використанні в практиці викладання електронних освітніх ресурсів:

1. Проблема педагогічна:

- вибір електронного освітнього ресурсу;
- аналіз обраного електронного освітнього ресурсу з позиції відповідності існуючим освітнім стандартам;
- визначення методики викладання розділів загальноосвітнього предмета з використанням електронного освітнього ресурсу;
- оцінювання знань, умінь і навичок учнів та ін.

2. Проблема технологічна:

- визначення відповідності параметрів наявної комп'ютерної техніки вимогам освітньої програми до конфігурації комп'ютера;
- установка (інсталиювання) програми на комп'ютер - локальна або мережна версія;
- збереження результатів перевірочних і контрольних роботи учнів;
- адміністрування - створення нових користувачів освітньої програми, розподіл прав доступу та ін.

Однак, рівень інформаційної підготовки вчителів-предметників в сучасній школі часто недостатній для того, щоб учитель зміг самостійно вирішити технологічну проблему. Вирішити проблеми педагогічного характеру вчитель може самостійно, проте допомога методистів - фахівців в області методики викладання конкретного предмета, буде дуже корисна.

Тому одним з можливих шляхів вирішення зазначених вище проблем є організація навчання вчителів-предметників використання електронних освітніх ресурсів у практиці викладання. Такого роду навчання може бути організовано всередині школи (заступником директора з інформаційних технологій та головами методичних об'єднань), на короткотермінових курсах підвищення кваліфікації при науково-методичних центрах, дистанційно в мережі Інтернет або в вигляді консультацій фахівців на форумах, «гарячі лінії».

Власне кажучи, нині освіта стоїть перед важливим завданням: навчитися правильно, оптимально і нешкідливо застосовувати комп'ютер

Постає проблема пошуку і обґрунтування найбільш доцільних шляхів їх добору і використання, систематизації, виявлення їх місця у навчально-виховному процесі, оцінки їх реальних можливостей та співвіднесення їх з цілями навчання.

Використовуючи засоби ІКТ, вчителі повинні враховувати два можливих напрямки впровадження засобів інформатизації в навчальний процес. Перший з них пов'язаний з тим, що ІКТ включаються в навчальний процес в якості "підтримуючих" засобів у межах традиційних методів історично сформованої системи загальної середньої освіти. В цьому випадку ІКТ постають як засіб інтенсифікації навчального процесу, індивідуалізації навчання і часткової автоматизації рутинної роботи вчителів, пов'язаної з урахуванням, вимірюванням і оцінкою знань школярів.

Впровадження засобів ІКТ в рамках другого напрямку призводить до зміни змісту загальної середньої освіти, перегляду методів і форм організації навчального процесу, побудови цілісних курсів, заснованих на використанні змістовного наповнення завдяки інформатизації в окремих шкільних навчальних дисциплінах. Знання, вміння і навички в цьому випадку розглядаються не як мета, а як засіб розвитку особистості школяра.

Використання інформаційних та комунікаційних технологій буде виправданим і призведе до підвищення ефективності навчання в тому випадку, якщо таке використання буде відповідати конкретним потребам системи освіти, якщо навчання в повному обсязі без

використання відповідних засобів інформатизації неможливо або складно організувати. Необхідно враховувати кілька груп таких чинників, що визначаються, як щодо власне навчального процесу, так і по відношенню до інших сфер діяльності вчителів шкіл.

Висновки.

Отже використання ІКТ надає широкі можливості для суттєвого підвищення якості навчального процесу, підвищує як рівень засвоєння знань, так і інтерес до навчання в цілому. Уроки із застосуванням ІКТ набувають іншого характеру та стилю, потребують нових методичних підходів. Але, які передумови повинні сприяти вчителю ефективно використовувати ІКТ?

1. Необхідна матеріальна база, тобто наявність комп'ютерів, обладнання, програм.

2. Інформаційна культура вчителя. Тут важливого значення набуває відповідна його підготовка до використання ІКТ. Вона передбачає оволодіння вчителем певними уміннями та навичками, які свідчать про його досконале володіння комп'ютером на рівні середньо досвідченого користувача. А саме – підготувати персональний комп'ютер до роботи, визначити перелік програм, запустити необхідну програму на виконання, вміти зберегти інформацію, скористатись принтером чи сканером. На превеликий жаль, більшість вчителів-гуманітаріїв не готова до застосування ІКТ саме з цієї причини.

3. Інформаційна культура учня. Від того, наскільки досконало учень володіє комп'ютером на рівні користувача залежить, чи досягне праця вчителя гуманітарних дисциплін успіху. Якщо ж значна частина учнів має обмаль знань щодо володіння комп'ютером, то перед вчителем неминуче постає питання про доцільність застосування фронтальних комп'ютерних технологій.

4. Наявність значного педагогічного досвіду. З ІКТ може працювати лише той вчитель, який користується всім арсеналом традиційних методик. Урок у комп'ютерному класі вимагає від викладача додаткових психологічних та методичних зусиль.

5. Знання методик ефективного застосування комп'ютерних програм. Можна помітити в цілому таку тенденцію – молоді, недосвідчені вчителі, що добре знають комп'ютер, хочуть, але не завжди вміють ефективно використовувати ІКТ під час навчання предметів; досвідчені вчителі старшого покоління, що мають за плечима досвід та багатий арсенал засобів навчання і могли б ефективно використати ІКТ, навпаки, переважною більшістю, через незнання комп'ютера не застосовують його.

6. Наявність відповідного педагогічного програмного забезпечення, що відповідало б навчальним програмам цих дисциплін.

Комп'ютеризація навчального процесу можлива лише у процесі спільної роботи адміністрації, вчителів і науковців, що спеціалізуються на розробці електронних освітніх ресурсів і програм навчального призначення.

Пріоритетним напрямком навчання у сфері інформатизації освіти має стати перехід від навчання технічним і технологічним аспектам роботи з комп'ютерними засобами до навчання коректному змістовному формуванню, відбору і доречному використанню освітніх електронних видань і ресурсів, до системної інформатизації освіти. Сучасний учитель повинен не тільки володіти знаннями в області інформаційних і комунікаційних технологій, що входить в зміст курсів інформатики, що вивчаються в педагогічних закладах освіти, а й бути фахівцем із застосування нових технологій у своїй професійній діяльності в школі.

Відповідність ЕОР віковим особливостям учнів і санітарним нормам роботи з комп'ютерною технікою є однією з основних умов ефективності. Невідповідність цим вимогам призведе або до несприйняття частини інформації учнями (у випадку з вимогами вікових особливостей), або до погіршення здоров'я (санітарно-гігієнічні вимоги).

Список використаних джерел:

1. Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу : монографія / [Дем'яненко В. М., Коваленко В. В., Кравченко А. О., Носенко Ю. Г., Попель М. В., Рассовицька М. В., Стрюк

А. М., Шишкіна М. П., Яцишин А. В. та ін.] ; за наук. ред. М. П. Шишкіної. – К. : Педагогічна думка, 2017. – 219 с., іл.

2. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – 79 с. – 3 д.а. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>

3. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.

4. Шишкіна М.П. Формування фахових компетентностей бакалаврів інформатики у хмаро орієнтованому середовищі педагогічного університету / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, І. А. Безвербний // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – Умань: ФОТ Жовтий О.О. – 2014. – вип.9. – ч.2. – С. 136-146.

5. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. - 5(37). – 2013. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

6. Шишкіна М.П. Інноваційні моделі організації хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу / М.П.Шишкіна // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Серія: Педагогіка і психологія. Випуск сорок третій. Частина 3. – 2014. – С.300-312.

7. Шишкіна М.П. Системи комп'ютерної математики у хмаро орієнтованому освітньому середовищі навчального закладу / М.П. Шишкіна, У.П. Когут, М.В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology [Електронний ресурс]. – 2014. - 27 (II(14)). – pp. 75-78. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/6499/1/article-science-edu.pdf>

УДК 371.64:378.14

Бруяка А.В,
молодший науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ В УКРАЇНІ І ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У ВІТЧИЗНЯНОМУ СЕКТОРІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Формування у вітчизняних закладах вищої освіти високотехнологічного навчально-наукового середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній діяльності. Це узгоджується з провідними тенденціями розвитку Європейського освітнього простору, тому визначення перспективних шляхів застосування хмарних сервісів у вітчизняному секторі вищої освіти постає актуальним завданням [4, 5, 6].

Які зміни відбулися на українському ринку комерційних ЦОД і хмар в 2018 році і які перспективи сегменту? Про це ми поговорили з основними учасниками ринку.

Як зазначено у [3], нині ринок хмарних сервісів в Україні зростає дуже високими темпами. Звичайно, його обсяги ще далекі від показників країн ЄС, але все ж тенденція обнадійлива. Сегмент послуг комерційних ЦОД також збільшується, проте не настільки стрімко. Якщо ринок хмар за минулий рік виріс на кілька десятків відсотків, то сегмент комерційних дата-центрів – на 10-11% Але це ситуація в цілому, а у кожної конкретної компанії результат був власний.

Український ринок комерційних дата-центрів зростає. За прогнозами «СиБ», обсяг продажів послуг collocation в 2018 році повинен скласти \$ 13-13,5 млн, і на даний момент ця цифра підтверджується попередніми розрахунками та оцінками учасників ринку. Таким

чином, річне зростання сегмента становить близько 11%, що в цілому відповідає світовим тенденціям [3].

Так, по даним аналітичного звіту компанії Orbis Research, середнє зростання світового сегмента комерційних ЦОД в період з 2018 по 2023 рік складе 10,85%. Інша справа – абсолютні показники. У згаданому дослідженні сказано, що глобальний ринок послуг collocation в 2017 році перевищував \$ 25,5 млрд, а в 2018-му досягне \$ 28,3-28,4 млрд. Таким чином, український сегмент становить 0,05% від загальносвітових показників, і в подальшому розрив буде тільки збільшуватися. Приблизно таке ж співвідношення спостерігається і в контексті підготовленої площі або доступних стійко-місць. Проте, вітчизняні оператори дивляться в майбутнє з оптимізмом [3].

Як зазначає Борис Борисов, генеральний директор United DC, «на світовому ринку дата-центрів йде активний процес укрупнення. Спостерігається експансія американських кампаній на європейський ринок. Наша країна поки залишається поза цим процесом в силу зрозумілих причин. Але все одно деякі інвестори вірять, що Україна зможе подолати труднощі і стати повноправним учасником світового ринку. За останній рік з'явилися нові потужності, і це гарна тенденція. Хоча українські ЦОД ще сильно не дотягують до рівня світових дата-центрів, вони поки ще здатні конкурувати з ними за рахунок більш низьких цін або більшого обсягу послуг за менші гроші. В той ж час вітчизняним дата-центрам слід звернути більше уваги на питання комплексної технічної підтримки, включивши в неї сервіси із доставки обладнання на площадку, його монтажу і демонтажу силами співробітників дата-центру, і створити комфортні умови для проведення регламентних робіт (кімнати для відпочинку та перемов, зручні робочі місця і т.і.)» [3].

Як зазначено в [3], зростання сегменту стимулюється завдяки розвитку хмарних сервісів, оскільки багато операторів таких послуг, хоча б частково, розміщують свої обчислювальні потужності в українських комерційних дата-центрах – ближче до потенційних замовників.

Як зазначає Назарій Курочко, керівник компаній GigaTrans і GigaCenter, «тенденції зростання внутрішнього ринку ЦОД безпосередньо пов'язані з переходом України в хмару. Все більше клієнтів приймають рішення про перенесення інформації в хмарні сховища, і в даному випадку дві конкуруючі сфери виступають каталізатором зростання один одного, адже хмари теж потребують інфраструктури для розміщення даних. Це помітно навіть на прикладі нашої компанії – скажімо, в 3-му кварталі 2018 року бізнес GigaCenter від розміщення обладнання виріс у порівнянні з результатами попереднього року, на 17% - саме завдяки пропозиції комплексних ІТ-рішень» [3].

З аналітичних матеріалів, наведених в [3], випливає, що українські замовники розширювали свою присутність на комерційних майданчиках і переводили туди додаткові обсяги своєї ІТ-інфраструктури. Але, як відзначають аналітики, нових великих проектів було дуже мало, а кількість нових клієнтів лише трохи перевищила число тих, хто пішов з дата-центрів через згортання бізнесу [3]. З огляду на те, що українські комерційні ЦОД в середньому заповнені на 60%, також не варто очікувати в найближчому майбутньому великого числа нових проектів по створенню подібних об'єктів [3].

На думку Віталія Чабана, директора дата-центру «Парковий», «на сьогоднішній день ринок дата-центрів України збалансований з точки зору попиту і пропозиції. Потужності ключових гравців завантажені на 55-60%, тобто є можливість для розвитку на існуючих майданчиках. Поява нових гравців малоімовірна, скоріше можна чекати нових партнерських проектів з європейськими та світовими майданчиками по розміщенню ресурсів за межами України. Також ймовірна тенденція до укрупнення бізнесу провідних гравців. Зазначу, що нарешті «прокинувся» малий і середній підприємницький сегменти. З минулого літа ми спостерігаємо істотне зростання доходів від надання послуг для цієї категорії бізнесу. За рік реальні доходи від продажу хмарних сервісів для СМБ у нас виросли більш ніж на 30%.» [3].

За словами Ігоря Кирилова, головного редактора журналу «Мережі і бізнес», швидше за все, щороку у стрій будуть вводитися не більше одного-двох дата-центрів (або нових черг

існуючих об'єктів). Так, в 2017-му був всього один великий проект – відкрита друга черга ЦОД «Бі Мобайл» (потенційною місткістю до 400 серверних шаф) і кілька значно менших об'єктів [3].

Як зазначено в [1], на вітчизняному ринку дата-центрів відіграють провідну роль такі ІТ-компанії, такі як Google, Amazon, Microsoft, Facebook. Серед представників світового ринку комерційних дата-центрів, таких як Switch або Digital Realty, можна простежити тенденції розвитку цієї галузі.

Нині найбільш актуальні тенденції на світовому ринку ЦОД стосуються альтернативної енергетики, нанотехнологій, імерсійного охолодження та інших розробок, які в Україні поки що є малопоширеними [1].

Однією з найбільш характерних тенденцій, відмічених в сфері створення дата-центрів, є активний перехід на «зелені» технології, що використовують альтернативні (поновлювані) джерела енергії - головним чином сонце і вітер. Як зазначено у [1] за останні кілька років, і особливо в 2016-му, таких проектів стало значно більше, тож альтернативна енергетика - це вже не справа далекого майбутнього, а ефективна технологія для найбільших світових дата-центрів.

Не завжди, звичайно, вдається отримати вигоду з вітрової або сонячної енергії. Але провідні світові компанії, такі як Facebook, Google, Amazon, Microsoft, Digital Realty, Apple, які можуть собі дозволити вибирати місце створення об'єкта, мають очевидну перевагу від використання поновлюваних джерел енергії. Існує загальносвітова тенденція щодо скорочення кількості теплових електростанцій, яку здійснюють економічно розвинені країни. Наприклад, влада Сполученого Королівства планує закрити всі ТЕС на території країни до 2025 року, а США найближчим часом збираються припинити роботу більш ніж двохсот тридцяти потужних вугільних електростанцій. За схожим шляхом йде і Китай, де дим і смог від заводів і електростанцій став дійсно серйозною проблемою [1].

Тому найбільш технологічно розвинені компанії прагнуть здійснити перехід на поновлювані джерела енергії. Наприклад, Google прагне перевести свої європейські ЦОД на вітрову енергію. Не хутє Google можливостями використання сонячної енергії. У 2016 році був укладений контракт на забезпечення більш 60 МВт потужності, вироблюваної сонячними електростанціями [1].

На альтернативну енергетику активно переходить і Microsoft. Згідно з планами компанії, до 2018 року відновлювані джерела повинні давати половину потужності для дата-центрів (зараз цей показник становить 44-45%), а в 2020-м - всі 60% [1]. Купує вітрову електроенергію і Salesforce. З 2016 року компанія уклала контракт з вітропарком Enbridge на купівлю 40 МВт потужності протягом 12 років. Згідно з умовами угоди, компанія буде щорічно викуповувати 125 ГВт*год «зеленої» електроенергії [1].

У свою чергу Apple зосереджується на сонячній енергії. Компанія вже експлуатує чотири геліо- електростанції, які живлять ЦОД в Північній Кароліні та Неваді [1]. Разом з тим компанія прагне економити не тільки електроенергію, але й воду, яка використовується в системах охолодження дата-центрів. Однак якщо електрику можна відносно легко отримати за допомогою безкоштовного сонця або вітру, то з водою, особливо в США, це не так просто. Тому для охолодження ЦОД, розміщеного біля Прайнівілья, компанія випробувала технологію, яка дозволяє використовувати очищені стічні води найближчого міста [1].

В той же час Amazon воліє виступати в ролі енергогенеруючої компанії. Вітрові та сонячні майданчики в американських штатах Віргінія, Індіана, Огайо, Північна Кароліна, що живлять власні дата-центри інтернет-гіганта, також реалізують частину електроенергії (загальне річне вироблення якої перевищує 1,5 ГВт*год) стороннім споживачам. Але в 2016 році компанія почала зведення свого найбільшого об'єкта в штаті Техас – вітропарку Amazon Wind Farm Texas на 253 МВт (більше 110 генераторів), частина потужності якого вже продана орендарям, незважаючи на те що об'єкт ще не зданий в експлуатацію і початок його роботи заплановано на 2017 рік [1].

Хмарні технології є нині одним з найбільш динамічних сегментів світового ринку ІТ сьогодні, вони застосовуються для вирішення все більшого числа важливих завдань. У світлі цієї світової тенденції наша країна не є винятком. Хоча економічні процеси в Україні йдуть повільніше, все ж вітчизняний бізнес і держоргани поступово мігрують в хмару [2]. Також хмарні технології починають нині активно проникати і у сферу освіти [4, 5, 6].

Розвиток хмаро орієнтованого середовища сектору вищої освіти суттєво обумовлений зростанням ринку загальнодоступних хмарних сервісів [4, 5, 6]. Щорічний світовий оборот цього сегменту, з досліджень різних аналітичних компаній, оцінюється в десятки і навіть сотні мільярдів доларів [2]. Більш точно сказати складно, тому що реальні цифри сильно відрізняються. Так, Gartner вважає, що в 2016 році сукупна світова виручка від продажу хмарних сервісів складе \$ 208 млрд, а в 2015-му вона дорівнювала \$ 178 млрд. У той же час статистичний портал Satista.com оцінює той же сегмент в \$ 38 млрд для поточного року (\$ 25 млрд в 2015-му), а показника в \$ 173 млрд ринок досягне не раніше ніж через 10 років. Очевидно, що кожна компанія використовує свою методику оцінки. Швидше за все, дослідження Gartner охоплює всі можливі сегменти – PaaS, IaaS, SaaS та інші, тоді як Satista розглядає тільки перші два [2].

Загальний висновок, який можна зробити з даних, зібраних з різних джерел, полягає у тому, що ринок загальнодоступних сервісів – досить великий, і збільшується він дуже швидко. Як знову ж відзначають деякі аналітики, зростання світового хмарного сегмента може тривати як мінімум десять років, після чого ринок увійде в більш спокійну фазу або навіть період стагнації. Але зараз ми тільки на початку шляху [2].

Боротьба за світову першість на ринку хмарних сервісів відбувається між провідними компаніями, що будують найпотужніші дата-центри, які будують основні хмарні компанії - Amazon, Microsoft, IBM, Google. Потужність найбільш великих комплексів складає десятки МВт, а в деяких випадках перевищує 100 МВт [2].

Amazon Web Services - підрозділ торгової компанії Amazon – є нині визнаним світовим лідером на ринку хмарних послуг. Десять років тому, коли AWS тільки починав розвивати свій бізнес, не всі вірили в успіх цього напрямку, переваги хмарного підходу ще не були перевірені (більшість просто не знали, що це таке), тому компанія отримала перевагу на стартовому етапі [2]. Але технологія знайшла своє використання у бігітєх сферах, її почали використовувати для створення стартапів, інтернет-бізнесу тощо. Сьогодні сервісами AWS користується навіть ЦРУ, не кажучи вже про велику кількість держструктур [2]. Як зазначають, своїм успіхом ця компанія зобов'язана тому, що вона прагнула досягти такого технологічного рівня, при якому будь-який користувач міг би створити власний хмарний дата-центр за принципом дитячого конструктора - швидко і без зайвих складнощів. Число користувачів AWS сьогодні становить більше 1 млн, в 2015 році компанія виручила від продажу хмарних сервісів близько 57,9 млрд, а в 2016-му цей показник може досягти \$ 10 млрд [2].

Другий рядок у світовому рейтингу компаній, що є провайдерами хмарних послуг, займає сервіс Microsoft Azure [2]. Хоча компанія не оголошує цифри доходів в цьому напрямку, але за різними оцінками, вони досягають близько \$ 2-2,5 млрд на рік. При цьому, якщо судити за інформацією самої компанії, кількість користувачів Azure має вже перевищити число абонентів, які використовують сервіси AWS [2].

Як повідомляє Synergy Research Group, в 2015 році частка AWS на світовому ринку хмарних послуг (IaaS, PaaS, гібридні системи) склала 31%, Microsoft Azure - 9%, IBM - 7%, по 4% було у Google і Salesforce [2].

По 2016 році даних поки немає, але й так очевидно, що всього п'ять компаній володіють більш ніж половиною світового ринку згаданих сервісів. Особливо цікаво виглядає ситуація з Google. Судячи з дій компанії, які вона здійснює в останні кілька років, цей Інтернет-гігант буде намагатися боротися за друге-третє місце (з прицілом на світове лідерство в більш віддаленій перспективі) [2].

Варто відмітити, що ціни на хмарні послуги світових компаній досить сильно відрізняються. Не завжди можна зробити однозначні висновки, порівнюючи якість сервісів лише за ціною. Тому цікаво звернутися до даних порівняльного аналізу, проведеного журналом «СиБ», аналітиками якого було здійснено обчислення вартості декількох умовних конфігурацій для різних постачальників послуг. У результаті з'ясувалося, що якщо мова йде про потужності, що імітують невелику корпоративну інфраструктуру (десятки обчислювальних ядер, сотні ГБ оперативної пам'яті, десятки ТБ ємності жорстких дисків), то в середньому розцінки AWS в 2,3-2,5 рази нижче, ніж у IBM і приблизно втричі менше тарифів Microsoft Azure. У малопотужних конфігураціях ціни приблизно можна порівняти, але MS все одно дорожче всіх [2]. Відмічається, що, судячи з даних з відкритих джерел, за останні 10 років AWS знижував ціни на свої послуги понад півсотні разів, тим не менше, існує чимало клієнтів, які побоюються «потрапити на гачок», якщо раптом ціни почнуть зростати. Хоча Amazon і запевняє, що турбуватися немає про що, такий варіант розвитку подій цілком можливий [2].

Як зазначено у [2], у популяризації хмарних послуг в нашій країні опосередковано допомагають такі ресурси, як Facebook або навіть «ВКонтакте» - вони залучають в свої мережі величезну кількість користувачів, в числі яких є чимало представників бізнесу. Люди, далекі від ІТ, навчаються працювати з Інтернет-сервісами, в тому числі з хмарними ресурсами, дізнаються про їх переваги, починають їх використовувати. Хоча, звичайно, за абсолютними показниками, то кількість компаній в Україні, які свідомо використовують хмарні сервіси, становить сьогодні максимум декілька відсотків. Як очікується, в найближчі п'ять років їх число зросте до 15% або навіть 20% [2].

Нині оператори хмарних послуг сподіваються на розвиток у напрямі їх використання вітчизняного сегменту малого і середнього бізнесу, що зрештою має певне значення і для сфери освіти. Світові тенденції свідчать, що цей сегмент має значний ринковий потенціал. Але справа не лише у тому, щоб запропонувати малим компаніям зручний і корисний продукт, а вже подальше отримання прибутку буде забезпечене. Як зазначено у [2], проблема в тому, що вітчизняний малий бізнес перебуває в стані фактичного безгрошів'я і поставлений на межу виживання. Тому всі спроби отримати тут хоч якусь економічну вигоду поки що не узгоджуються з наявними економічними умовами. Хоча, якщо враховувати зарубіжний досвід, потенціал зростання в цьому секторі все ж існує. Частково це так, але все ж грошей в цьому сегменті занадто мало, щоб він серйозно вплинув на ринок хмарних сервісів в Україні. Так що тут скоріше можна розраховувати на віддалену перспективу [2].

Попри всі зазначені труднощі і перешкоди, зацікавленість у використанні хмарних послуг з боку вітчизняного бізнесу неухильно зростає. Сама технологія вже перестала викликати байдужість і нерозуміння. Загальна ідея щодо можливих переваг і перспектив використання вже сформувалася. Разом з тим багато компаній не поспішають впроваджувати нові технології. Для цього експерти вказують на кілька причин [2].

Найчастіше потенційні замовники бояться віддавати в хмару свою ІТ-інфраструктуру, оскільки, по-перше, сумніваються в надійності оператора, а по-друге, побоюються нестабільності їх існування на вітчизняному ринку. Звичайно, ІТ-потужності можна перенести в закордонний ЦОД, але це не всім клієнтам по кишені, в Україні вартість послуг все ж дешевша, хоча і не завжди [2].

Ще один момент, який заважає зростанню вітчизняного ринку, це усталена думка про те, що хмари повинні бути дешевші власної інфраструктури, хоча на практиці при тривалій експлуатації - три роки і більше - сукупна вартість володіння (Total Cost of Ownership, TCO) власного та хмарного серверу аналогічної потужності будуть порівнянні. У ряді випадків хмара дійсно може вийти дешевше, але це не завжди і не обов'язково буде так. Справа зовсім в інших перевагах - надійності, зручності, гнучкості, адаптивності, можливості своєчасної реакції на зміни потреб бізнесу, в ідеї відмови від капітальних витрат і т.д. Але такі категорії все ще досить далекі від розуміння більшістю представників навіть середнього бізнесу. Зате великі компанії як раз дуже добре усвідомлюють ці моменти. Принаймні, в більшості випадків.

Тому багато хто з них активно використовують хмарні ресурси в складі гібридних обчислювальних інфраструктур [2].

Із практичних аспектів потенційних клієнтів стримують можливі проблеми сумісності технологій. Наприклад, ПО, які використовуються на підприємстві, і платформа провайдера далеко не завжди можуть працювати разом - доводиться шукати компроміс. Тут знову-таки свою негативну роль відіграє укорінений міф про те, що хмари - це легко. Так, швидше за все, не буде. Майже всі компанії, що мігрують в хмару, стикаються з технічними проблемами. Винятки - велика рідкість. Питання не в тому, зазнає клієнт труднощі при переході на нову платформу, а наскільки істотними вони виявляться. Але жоден український провайдер вам про це не розповість, як ніби в нашій країні все легко і нічого не ламається. Хоча технічні проблеми - це насправді нормально, і вони періодично виникають у всіх і, як правило, успішно вирішуються - у хорошого провайдера швидко і малопомітно, у поганого - довго і клопітно [2].

Станом на кінець 2016 року на українському ринку хмарних послуг були присутні кілька десятків місцевих і зарубіжних компаній. Як світових лідерів, так і вітчизняних стартапів. Загальний об'єм обсяг сегменту знаходиться в межах \$ 11-12 млн. Хоча і зростає з року в рік. Як зазначають місцеві провайдери, в Україні поки що не вдається реалізувати повністю автоматичну систему продажу хмарних сервісів, коли користувач сам заходить на сайт постачальника послуг і купує ресурси на вимогу. Така модель, яка характерна для багатьох західних компаній, в нашій країні виявляється не вигідною. Без живого спілкування - особистого або телефонного - хмарний сервіс в Україні не продати. Тим більше що конкуренція в сегменті продовжує посилюватися [2].

До того ж очікується, що на ринок можуть вийти найбільші українські оператори зв'язку. Деякі з них, наприклад «Укртелеком» або «Дата-груп», вже пропонують хмарні послуги, і цілком можливо, що їхній приклад наслідують «Київстар», «Vodafone Україна», «Астеліт». Якщо це станеться, то конкуренція на ринку суттєво загостриться, адже телекомунікаційні оператори мають велику перевагу перед звичайними сервіс-провайдерами, оскільки можуть запропонувати власні надійні ЦОД і канали зв'язку, високий рівень SLA, безліч додаткових послуг, а також мають у своєму розпорядженні значні фінансові ресурси. Інша справа, що обсяг хмарного ринку України занадто малий, щоб всерйоз залучити сюди великих телеком-операторів. Так що, швидше за все, вони будуть чекати сприятливого економічного моменту. З іншого боку, коли цей момент настане, тут відразу почнуть активну маркетингову гру іноземні компанії. Вони вже й зараз працюють у нас в країні, потрохи завойовуючи ринок [2].

За даними дослідження «СиБ», яке проводилося в середині 2016 року, частка іноземних компаній на українському хмарному ринку близька до 50 %. Коли обсяги місцевого сегмента збільшаться до привабливих величин, іноземні провайдери, безумовно, спробують відхопити частку побільше. Тим більше що розцінки на їхні послуги не так вже сильно відрізняються від того, що пропонують місцеві компанії. Причому якщо мова йде про малопотужні конфігурації, то не завжди українські провайдери виявляються дешевше зарубіжних. Для порівняння ми взяли чотирнадцять компаній, чий хмарні послуги доступні на українському ринку, і співставили їх пропозиції [2].

На завершення варто нагадати, що Україна має дуже вигідне географічне положення, в тому числі і з точки зору міжнародних телекомунікацій. Через неї проходять канали зв'язку, які об'єднують Азію і Європу. Логічно припустити, що на такій стратегічно важливій ділянці вигідно будувати потужні дата-центри. Але поки що практика розходиться з теорією. Складні умови ведення бізнесу в Україні, що включають в якості обов'язкового елементу безліч неписаних правил і прихованих поборів (т.зв. «корупційний податок»), відлякують потенційних інвесторів від нашого ринку і штовхають їх в більш сприятливі регіони. Становище України, звичайно, вигідне, але не більше. У випадку необхідності можна знайти зручні шляхи обходу, і це вже відбувається.

Соціальний ефект від упровадження хмарних технологій в освітньому середовищі вищих навчальних закладів полягатиме у модернізації навчально-наукового середовища, підвищенні якості засобів інформаційно-комунікаційних технологій, ефективності впровадження у навчальний процес засобів і сервісів на базі ІКТ, ширшому використанню кращих зразків електронних освітніх ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Кириллов И. Дата-центры в мире: технологии растущего рынка / Сети&Бизнес. - №6 (91), 2016. – С. 42-46.
2. Кириллов И. Облака 2016: цены снижаются, мощность растёт / Сети&Бизнес. - №6 (91), 2016. – С. 68-76.
3. Кириллов И. Облака и ЦОД: что принес нам текущий год / Сети&Бизнес. - №6 (103) 2018, С. 18-28.
4. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – .79 с. – 3 д.а. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>
5. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.
6. Шишкіна М.П. Формування фахових компетентностей бакалаврів інформатики у хмаро орієнтованому середовищі педагогічного університету / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, І. А. Безвербний // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – Умань: ФОТ Жовтий О.О. – 2014. – вип.9. – ч.2. – С. 136-146.
7. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. - 5(37). – 2013. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

УДК 004.9:374

Гриценчук О.О.,
науковий співробітник відділу
компаративістики інформаційно-освітніх інновацій
ІТЗН НАПН України

ДО ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІК-КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ БЕЛЬГІЇ (ФЛАМАНДСЬКА СПІЛЬНОТА)

З швидким розвитком технологій останніми десятиліттями зростає необхідність щодо підготовки майбутніх вчителів, які здатні застосовувати інформаційні та комунікаційні технології (ІКТ) в своїй роботі з учнями.

Одним із п'яти пріоритетних напрямів освітньої політики Фландрії (нідерландомовної частини Бельгії) став напрям підготовки вчителів у галузі ІКТ. Цей напрям передбачає формування та розвиток ІК-компетентності (інформаційно-комунікаційної компетентності) педагогів, зокрема майбутніх. Завдання цього напрямку було покладено на Регіональну мережу експертів (REN Vlaanderen www.renvlaanderen.be).

Урядовими і неурядовими структурами різних країн та міжнародними організаціями розробляються і застосовуються рамкові документи ІК-компетентності, та ІК-компетентності вчителя зокрема, на які, в умовах євроінтеграції та глобалізаційних процесів, орієнтуються або використовують їх для розробки і розвитку власних рамок освітня в багатьох країнах світу. Педагоги Фландрії, серед інших, орієнтуються на рамку ІК-компетентності для вчителя, розроблену експертами ЮНЕСКО, представлену в ЄС Рамку цифрової компетентності для громадян 2.0 (The Digital Competence Framework for Citizens 2.0) та наступний доопрацьований

документ Рамку цифрової компетентності для громадян з вісьмома кваліфікаційними рівнями та прикладами використання 2.1 (The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use 2.1) [2], Модель інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя – ТРАСК-модель (Technological Pedagogical And Content Knowledge, <http://tpack.org>) [1] та інші.

Бельгійськими педагогами і дослідниками Гентського університету була створена комплексна рамкова основа компетентності у галузі ІКТ для майбутніх вчителів (ENW AUGent, 2013). Ця рамка інтегрувалася до попередньої і спрямована на створення ефективного формату для розвитку ІК-компетентності майбутніх вчителів. Але, як зазначають науковці Й. ван Браак, Дж.Елен, А.Сіннаєві, Дж. Коларіут, Дж. Тондеур, М. Еверс та інші, існують певні проблеми що потребують подальшого дослідження, а саме:

- майбутні вчителі не відчувають себе належним чином підготовленими для ефективної інтеграції ІКТ в навчальний процес;
- останніми роками урядом Фландрії було запроваджено ряд ініціатив для забезпечення рамок зі стандартами у галузі ІКТ, яким мають відповідати майбутні вчителі;
- більшість рамкових документів має концептуальний характер, що ускладнює процес розвитку, а також вимірювання ІК-компетентності майбутніх вчителів [3].

Досліджуючи дану проблему, вчені зауважують, що розвиток ІК-компетентності майбутніх вчителів, як необхідної умови для реалізації цілей освіти, відбувається шляхом комплексного та міжпредметного підходів. Зазначаючи, що процес розвитку ІК-компетентності майбутніх вчителів вимагає застосування декількох стратегій, група дослідників Бельгії, Нідерландів та Норвегії (Дж. Тондеур, Й. ван Браак, Ф. Сіддік, Р.Шерер та ін.) запропонувала модель підготовки майбутніх вчителів до використання ІКТ (Рис.1) - SQD-модель (SQD – Synthesis of Qualitative Evidence model).

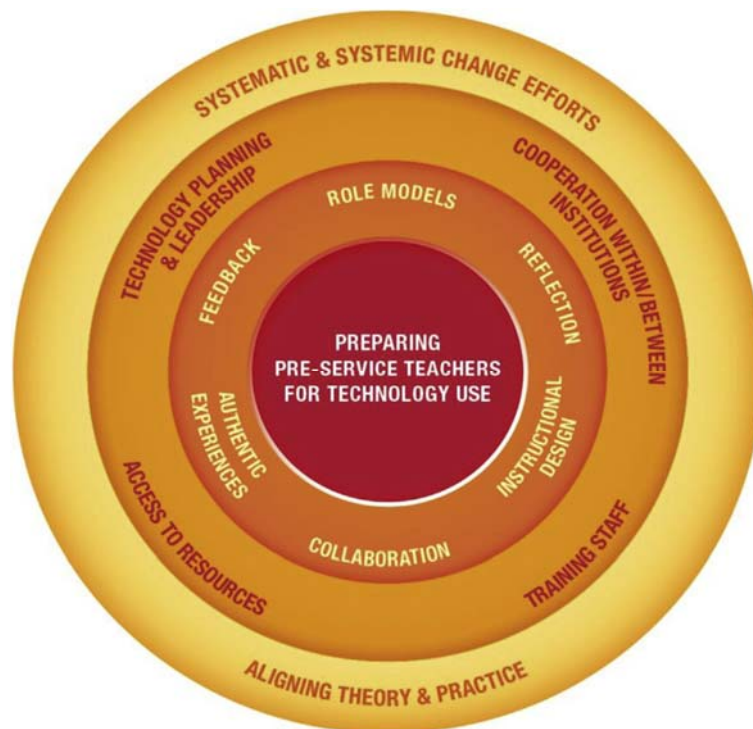


Рис. 1. Модель підготовки майбутніх вчителів до використання ІКТ
 Systematic and Systemic Change Efforts – Тенденції систематичних і системних змін.
 Aligning Theory and Practice – Рівновага між теорією і практикою.
 Technology Planning and Leadership – Технологія планування і лідерство.
 Cooperation within/between Institutions – Співпраця в рамках/між установами.
 Access to Resources – Доступ до ресурсів.

Training Staff – Навчання персоналу.
Collaboration – Співробітництво.
Authentic Experience – Автентичні досвід.
Instructional Design – Педагогічне проектування.
Feedback – Зворотний зв'язок.
Role model – Рольова модель.
Reflection – Рефлексія.

SQD-модель, що стала основою для розробки інструментів розвитку та оцінювання ІК-компетентності майбутніх вчителів, вимірює ступінь інтеграції у педагогічних навчальних закладах шести стратегій, які входять до складу моделі, а саме:

1. використання вчителем рольових моделей;
2. рефлексія та розуміння ролі і місця ІКТ у процесі освіти;
3. навчання використовувати технології для проектування;
4. спільна робота з колегами;
5. набуття нових технологічних знань спираючись на існуючий досвід за методом «риштувань» - «scaffolding»;
6. забезпечення безперервного зворотного зв'язку.

Досвід науковців Бельгії та інших країн Європи щодо проблеми розвитку ІК-компетентності майбутнього вчителя, окреслення сучасних підходів, визначання індикаторів для оцінювання може бути корисним для вітчизняних фахівців.

Список використаних джерел:

1. Fisser, P., Voogt, J., Tondeur, J. & Braak, J. van (2013). TPACK: kennis en vaardigheden voor ICT integratie, Kennisnet. Zoetermeer/. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://4w.kennisnet.nl/artikelen/2013/05/29/tpack-kennis-en-vaardigheden-voor-ICT-integratie>.
2. The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use 2.1. [Electronic resource]. – Mode of access: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
3. Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement / J. Tondeur, J. van Braak, F. Siddiq, R. Scherer. – Computers & Education, № 94. – 2016. – P.134-150.

УДК 378.016:004

Дем'яненко В. М.,
кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АДАПТИВНОМУ НАВЧАННІ

Освіта є ключовим чинником для інноваційної економіки. Сучасне суспільство потребує освічених людей з високим рівнем цифрової грамотності, здатних ефективно застосовувати та вдосконалювати високотехнологічні здобутки людства. На Всесвітньому економічному форумі були зазначені пріоритетні навички, які визначатимуть фахову спроможність кожного спеціаліста впродовж найближчих років. Серед них: критичне мислення, здатність розв'язувати проблеми, креативність, комунікативність, вміння співпрацювати та інші [2]. Успішній людині майбутнього повинно бути притаманне творче мислення, здатність генерувати оригінальні ідеї та прагнення втілювати їх, бажання постійно вчитися новому – це ключові принципи сьогодення. Для цього повинні бути створені умови, які послужать потужним помічником у здобутті людиною якісної сучасної освіти і в цьому процесі керівна

роль відведена постаті вчителя. На сьогодні значна частина часу вчителя витрачається на визначення індивідуальних особливостей учнів та формування відповідного, індивідуалізованого навчального контенту, який також повинен відповідати навчальним планам і тому, на безпосередній контакт із дітьми часу лишається замало, хоча учні, особливо початкових класів, вимагають індивідуального підходу для більш повного розкриття своїх талантів і потенціалу. Цю задачу виконати на належному рівні без наявності потужних комп'ютерних інструментів досить важко, а враховуючи те, що індивідуальні особливості учнів не є сталими і можуть миттєво змінюватися в залежності від внутрішніх (стану здоров'я, стреси та іншого) та зовнішніх (кліматичні, соціальні та інші) чинників – стає неможливим. На наше бачення, оцінюючи складність та багатогранність даної задачі – такі інструменти повинні бути створені на базі комп'ютерних технологій з використанням штучного інтелекту.

Штучний інтелект (Artificial intelligence, AI) – це функції комп'ютерних технологій, які в наближенні відтворюють людське мислення та навички, такі, як проводити аналіз складних систем, виконувати обґрунтовані висновки, вести осмислений та зв'язний діалог та інше [3].

Машинне навчання (Machine learning, ML) – це функції штучного інтелекту, що в наближенні відтворюють процес навчання, в якому програмне забезпечення «навчається» за принципом систематичності і послідовності (тренування). Протягом такого «навчання» програма аналізує значні пласти даних та відслідковує закономірності для класифікації даних чи створення прогнозів [4].

Штучний інтелект та машинне навчання вже не є витвором фантастики, а є невід'ємною складовою інноваційної економіки сьогодення. Голосові помічники, на зразок Amazon Echo чи Siri впровадили ці технології в наш побут. У світі вже існують інтерактивні помічники та адаптивні програми і для навчання, які дають змогу за допомогою штучного інтелекту індивідуалізувати освітній процес і автоматизувати певні технічні завдання.

Штучний інтелект може опрацювати значно більше даних, ніж людина. А отже і значно швидше та точніше будуть виконуватися завдання. Деякі розробники освітнього програмного забезпечення почали використовувати ці переваги для створення програм, які б підлаштовувалися під особливості кожного учня. Наприклад, неприбуткова організація Enlearn із Сіетла розробила адаптивну освітню платформу, у якій за допомогою машинного навчання можна прописати персоналізовані навчальні плани, які підвищують ефективність використання часу на опанування знань для кожного учня.

Команда Enlearn зазначає, що їхній засіб формує навчальний процес із значної кількості дрібних і непомітних одразу складових, щоб потім проаналізувати, що саме заважає ефективності навчання учня. Потім програмний засіб подібно тьютору, допомагає учню надолужити прогалини у своїх знаннях, перш ніж продовжувати вивчення нового матеріалу.

У програмному засобі використовується технологія, розроблена Центром ігрової науки Вашингтонського університету. Завдяки цій технології ефективність навчання алгебри рівня сьомого класу поліпшилась в середньому на 93% лише за півтори години її використання. Як зазначив директор Центру ігрової науки та засновник Enlearn, Зоран Поповіч, що штучний інтелект може сприяти персоналізованому підходу в навчанні, він забезпечує можливість надати той навчальний план, якого учень потребує на цю мить [5].

Унікальні програмні рішення з використанням штучного інтелекту полегшують вчителям виконання рутинної роботи на різних етапах навчального процесу. Наприклад, в освітньому проекті Thinkster Math, поєднуючи навчальні плани досвідчених учителів і новаторського штучного інтелекту відстежуються та аналізуються не тільки результати виконаних завдань, а й хід їх виконання, що надає можливість більш глибокого аналізу процесу отримання знань учнем. В основі інновації даного освітнього проекту закладені технології автоматичного сортування, мультимедійного відтворення уроків, можливості стеження за ходом мислення учня та адаптивної аналітики, що дозволяє поглиблювати індивідуалізацію навчання [1].

Висновок: З наступаючою ерою високотехнологічної інноваційної економіки переважна більшість повсякденних завдань будуть автоматизовані. Проте жодна, навіть найдосконаліша

машина, не замінить людину творчу, креативну, здатну мислити і творити. Схильна до навчання протягом усього життя людина набуває унікальних творчих рис, тому необхідність навчання протягом всього життя, зазнає першочергових задач і освіта має забезпечити ці потреби для кожної людини та суспільства в цілому.

Список використаних джерел:

1. Кращі додатки для дистанційного навчання. 12. 2018 р. № 4. Режим доступу: <https://www.everest.ua/wp-content/uploads/2018/12/Everest-AI-Review-%E2%84%964.pdf>. (дата звернення: 18.01.2019)
2. Gray A. The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>. (дата звернення: 25.01.2019)
3. Kaplana A. Haenleinb M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681318301393>. (дата звернення: 25.01.2019)
4. Machine Learning – Машинне навчання. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/machine-learning>. (дата звернення: 21.01.2019)
5. Pierce D., Hathaway A. The Promise (and Pitfalls) of AI for Education. URL: <https://thejournal.com/Articles/2018/08/29/The-Promise-of-AI-for-Education.aspx?Page=1>. (дата звернення: 25.01.2019)

Іванюк І. В.
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу
компаративістики інформаційно-освітніх інновацій
ІТЗН НАПН України

СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ТА УЧНІВ В ОСВІТНІЙ ПОЛІТИЦІ НОРВЕГІЇ

У норвезькій навчальній програмі середньої освіти цифрові навички визначені одними з п'яти основних навичок, які має опанувати учень, разом з усним мовленням, читанням, письмом та лічбою. У навчальному плані для кожного предмету визначено яким чином учнями опановуються цифрові навички.

Починаючи з 2016-2017 навчального року, уряд Норвегії запровадив програмування як факультативний предмет у середній школі. Факультатив має на меті сприяти підвищенню компетентності програмування у школах, а також запропонувати можливості для поглибленого вивчення предмету для зацікавлених учнів. Це розглядається як пілотний проект, який триватиме три роки, оцінювання заплановано зробити у 2019 році. Однак уряд вже вирішив запровадити програмування та моделювання як факультатив з 2019 року також для вищої середньої школи.

Розглянемо, на яких документах базується сучасна освітня політика Норвегії щодо розвитку цифрової компетентності вчителів та учнів, які інституції відповідають за її впровадження на практиці.

Міністерство освіти Норвегії опублікувало «Цифрову стратегію для початкової, середньої та професійної освіти на 2017-2021 роки» [1]. Стратегія має подвійну мету, а саме: учні повинні розвивати цифрові навички, необхідні для участі в суспільстві та досягнення успіху в особистому житті, освіті та роботі, а школи повинні ефективно використовувати можливості, що надаються цифровими технологіями та ресурсами для підвищення результатів навчання учнів. Стратегія підкреслює, що цифрова компетентність передбачає не тільки навчання яким чином використовувати цифрові інструменти, а також повинна включати такі

елементи, як критичне мислення, технологічне розуміння, базові та соціальні навички. Освіта відіграє важливу роль у забезпеченні того, щоб суспільство могло мати справу з розвитком цифрових технологій, які відбуваються зараз і в майбутньому. Суспільству потрібні люди з технічним розумінням, а також люди, які можуть зрозуміти наслідки нашого технологічного вибору для індивіда та суспільства.

Водночас з вищезазначеною стратегією в 2017 році, була прийнята стратегія «Освіта вчителів 2025. Національна стратегія якості та співпраці в педагогічній освіті», яка підкреслює необхідність підвищення професійної компетентності вчителів, що дозволить вчителям оцінювати та використовувати нові методи роботи та навчання, що пропонуються цифровими технологіями [2].

Норвезьким Центром ІКТ в освіті була розроблена «Робоча рамка професійної цифрової компетентності вчителів» [3], яку почали використовувати в травні 2017 року. Основною метою Рамки є створення спільної основи та термінології для опису професійної цифрової компетентності вчителів. Мета документу полягає в тому, що Рамка використовується як довідник під час розроблення відповідних початкових програм та планів з підготовки та підвищення кваліфікації вчителів національними, регіональними та місцевими органами влади, педагогічними працівниками навчальних закладів, викладачами, які займаються підготовкою майбутніх вчителів. Рамка описує компетентності, але не пропонує конкретних індикаторів, бо не призначена безпосередньо для оцінювання вчителів.

Міністерство освіти та науки Норвегії несе загальну відповідальність за управління системою освіти та впровадження національної освітньої політики. З 1 січня 2018 року Директорат з освіти та навчання та Норвезький центр ІКТ в освіті були об'єднані в нову державну установу - Директорат. Це виконавчий орган Міністерства освіти, який відповідає за розвиток дошкільної, початкової, середньої та професійної освіти, включаючи навчальні плани та впровадження цифрових технологій на рівні навчальних закладів.

У кожному з 19-ти округів Норвегії губернатор округу представляє центральний уряд на регіональному рівні, сприяючи впровадженню національної освітньої політики в школах усіх рівнів. Муніципалітети є власниками шкіл для початкових і середніх шкіл, тоді як округи відповідають за вищі середні школи. Муніципалітети відповідають за надання школам достатньої кількості навчальних матеріалів, включаючи інфраструктуру ІКТ та доступ до цифрових навчальних ресурсів. Вони також несуть відповідальність за підготовку вчителя, підвищення його кваліфікації та вдосконалення школи сучасними ІКТ. Окремо працює національна служба для освіти дітей з особливими потребами. Вона допомагає місцевим органам влади у їхній роботі та надає спеціальні навчальні послуги як на індивідуальному, так і на системному рівнях в районах, де місцева влада не має достатньої відповідної компетентності. Служба відповідає за надання цифрових навчальних матеріалів для освіти дітей з особливими потребами. Керівництво шкіл відповідають за створення власних планів і стратегій, які допомагають школам використовувати ІКТ.

Керівники шкіл також можуть використовувати онлайн ресурси, розроблені Норвезьким Центром ІКТ в освіті, щоб розробити власну стратегію використання ІКТ для своєї школи. Наприклад, ІКТ у практиці" (<https://iktipraksis.iktsenteret.no/>), "Національна цифрова навчальна арена" (<https://ndla.no/>), «Шкільні карти» (<https://kartiskolen.no>), Ovttas (<http://ovttas.no>) тощо.

"ІКТ у практиці" - це портал, який заохочує вчителів до обміну ресурсами та практичними розробками.

"Національна цифрова навчальна арена" пропонує навчальні ресурси з основних навчальних предметів у середній школі, які доступні всім. Ресурси публікуються під рубрикою «Спільна творчість», а викладачам і учням пропонується доповнювати та розвивати їх. Кожен предмет у середній школі має онлайн-редактора для забезпечення якості.

«Шкільні карти» - безкоштовний сервіс, який пропонує оновлені норвезькі карти з багатьох державних та дослідницьких установ, а також дані, адаптовані для шкіл. Сервіс включає в себе базові карти, тематичні карти та готові плани уроків, які використовують актуальні дані. Міністерство освіти в 2006 році підписало угоду з національним проектом

географічних даних «Цифрова Норвегія», в який входить близько 600 партнерів, щодо надання географічних даних, що використовуються в шкільних картах.

«Ovttas» - це освітній портал на трьох саамських мовах і норвезький, який надає повний і доступний огляд ресурсів для навчання саамів. Портал містить зображення, книги, фільми, аудіофайли та статті на теми, пов'язані з навчанням, а також педагогічні поради. Це ресурс для співробітників дитячих садків, шкільних вчителів. Портал був розроблений у співпраці з Парламентом Саамі.

Національні наукові центри відіграють ключову роль у розвитку якості освіти в певних галузях, таких як математика, природничі науки, читання та іноземні мови. Центри пропонують цифрові навчальні ресурси у вільному доступі, наприклад:

- ресурси з природознавства для вчителя, розроблені Норвезьким центром науки в освіті (доступні норвезькою мовою) <http://naturfag.no>
- ресурси в галузі науки для 8-12 класів, розроблені Норвезьким центром для наукової освіти (доступні різними мовами) <http://viten.no>
- ресурси з іноземних мов, розроблені Норвезьким національним центром іноземних мов в освіті (доступні різними мовами) <http://www.fremmedspraksenteret.no>
- веб-сайт для учнів та вчителів початкової та середньої школи, який пропонує різні односерійні та багатосерійні фільми. Кожна серія з відповідними завданнями, ресурсами та оглядом поточних цілей щодо формування відповідної компетентності (доступно норвезькою мовою, деякі фільми та серіали доступні англійською мовою) <http://kraftskolen.no>
- ресурси з читання, розроблені Норвезьким центром освітнього читання та дослідження (доступно англійською мовою) <http://www.lesesenteret.no>
- ресурси з математики, розроблені Норвезьким центром математичної освіти (доступні англійською мовою) <http://www.matematikkcenteret.no>

Навчальні ресурси на паперовому носії все ще широко використовуються вчителями норвезьких шкіл, але видавці та інші компанії, що розвиваються, все частіше розробляють онлайн навчальні матеріали та програми. Основні постачальники електронного навчального контенту спільно відкрили Інтернет-магазин Brettboka.no, щоб сприяти використанню електронних книг та полегшити процедуру закупівлі. Електронна навчальна продукція норвезьких освітніх компаній вже має понад 40 мільйонів користувачів по всьому світу.

Отже, проведений аналіз існуючих документів освітньої політики Норвегії щодо розвитку цифрової компетентності вчителів і учнів, інституцій, які відповідають за впровадження цієї політики на практиці, наявність спеціальних онлайн ресурсів для всіх учасників навчально-виховного процесу, свідчить про комплексний підхід до вирішення поставлених завдань.

Список використаних джерел:

1. Framtid, fornyelse og digitalisering Digitaliseringsstrategi for grunnsopplæringen 2017–2021 [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: https://www.regjeringen.no/contentassets/dc02a65c18a7464db394766247e5f5fc/kd_framtid_for_nyelse_digitalisering_nett.pdf
2. Lærerutdanning 2025. Nasjonal strategi for kvalitet og samarbeid i lærerutdanningene [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: https://www.regjeringen.no/contentassets/d0c1da83bce94e2da21d5f631bbae817/kd_nasjonal-strategi-for-larerutdanningene_nett_11.10.pdf
3. Professional digital competence framework for teachers [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу: <https://www.udir.no/in-english/professional-digital-competence-framework-for-teachers/>

РОЛЬ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ СОЦІАЛЬНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Нині все більший вплив на формування професійних якостей фахівця, здійснює процес інформатизації сучасного суспільства, який обумовив необхідність розробки нової моделі системи освіти, яка ґрунтується на застосуванні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема, хмарних сервісів. Їх упровадження в професійну діяльність педагогів є одним з пріоритетних напрямів модернізації вітчизняної системи освіти [4].

Хмарні сервіси можуть сприяти вирішенню проблеми зручної і швидкої синхронізації даних на всіх пристроях одного або декількох користувачів. Будь то смартфон, домашній або робочий комп'ютер, користувач завжди має доступ до фотографій та файлів. Користуючись смартфоном, дуже зручно завантажити в хмару зняті фотографії та відео, щоб звільнити на ньому місце для нових знімків та відео роликів. Хмарні сервіси дозволяють синхронізувати не тільки «традиційні» файли, але і замітки, календарі, контакти, пошту, перетворюючи гаджети в одну зв'язку з усіма необхідними даними, які є доступними з будь-якого куточка планети, там де є доступ до мережі Інтернет [2].

З огляду на зазначене вище, важливим є проаналізувати роль хмарних сервісів у підготовці майбутніх соціальних працівників.

В. Биков і М. Шишкіна [1, с. 34] вважають, що методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища потребують ретельної уваги з огляду на новизну існуючих підходів і значні потенційні можливості їх використання для забезпечення ефективної підтримки освітньої та наукової діяльності [1, с. 34].

С. Лелюк і В. Боженова [3] зазначають, що за допомогою хмарних сервісів можна значно підвищити ефективність роботи викладачів, організувати їх спільну діяльність, організовувати взаємозв'язок викладачів зі студентами, під час виконання завдань. Також під час виконання викладачами своїх професійних обов'язків вони все частіше використовують хмарні сервіси Google: документи, таблиці, презентації, форми, малюнки, сайти, календар тощо [3].

Хмарні сервіси у підготовці майбутніх соціальних працівників допоможуть організувати як індивідуальну, так і групову взаємодію, що передбачає: 1) персональні дії учасників: записи думок, замітки і анотування чужих текстів, розміщення мультимедійних файлів; 2) комунікацію учасників між собою (месенджери, пошта, чат, форум, конференції, вебінари тощо) [3]. А впровадження в закладах вищої освіти дисципліни «Застосування хмарних сервісів у професійній діяльності соціального працівника» сприятиме компетентному використанню хмарних сервісів майбутніми соціальними працівниками у своїй професійній діяльності а саме: ведення активної переписки з колегами та створення спільних робочих документів, обмін власним досвідом на тематичних блогах, об'єднуватися у віртуальних професійних спільнотах, створювати персональні та професійні блоги, які можна використовувати для on-line консультування та просвіти колег, учнів та їх батьків/опікунів.

Тож, хмарні сервіси у підготовці майбутніх соціальних працівників відіграють важливу роль, по-перше створюючи хмаро орієнтоване середовище, в якому адміністрація закладу вищої освіти, викладачі та студенти взаємодіють між собою; по-друге впровадження в професійну підготовку соціальних працівників дисципліни «Застосування хмарних сервісів у професійній діяльності соціального працівника» сприятиме компетентному використанню хмарних сервісів майбутніми соціальними працівниками у своїй професійній діяльності.

Список використаних джерел:

1. Биков В., Шишкіна М. Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами : філософія, психологія, педагогіка, соціологія*. 2016. № 2. С. 30-52.
2. Депутат С. Гигабайты в облаке. Четыре лучших облачных сервиса для хранения данных : [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://techno.nv.ua/it-industry/oblako-v-shtanakh-obzor-samykh-populjarnykh-oblachnykh-servisov-dlja-khraneniya-dannykh-2448855.html> (дата звернення: 10.02.2019).
3. Лелюк С., Боженова В. Використання можливостей хмарних сервісів у професійній діяльності соціального педагога : [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=2781 (дата звернення: 31.01.2019).
4. Хміль Н., Крепу Л. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності соціального педагога : [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://sworld.com.ua/konfer26/867.pdf> (дата звернення: 08.02.2019).

Кравчина О. Є.,
науковий співробітник відділу
компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
ІТЗН НАПН України

ТЕСТУВАННЯ РІВНЯ ЗНАНЬ ВЧИТЕЛІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ІТ-ФІТНЕС ТЕСТУ У СЛОВАЧЧИНІ

Широкий спектр застосування цифрових технологій у навчальному процесі впливає на розвиток цифрової компетентності всіх учасників цього процесу: від учнів та батьків до вчителів та іншого педагогічного персоналу. Для забезпечення розвитку цифрової компетентності учнів необхідно забезпечити використання ними цифрових технологій для навчання, пошуку інформації, створення та вирішення завдань (використання цифрових засобів та засобів масової інформації, робота з інформацією від пошуку до оцінки). Відповідно розвиток цифрової компетентності учнів також безпосередньо залежить від рівня цифрової компетентності вчителя. Важливість розвитку цифрової компетентності визнали на міжнародному рівні, так у Рекомендаціях Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетентності для навчання протягом усього життя" від 18 грудня 2006 року Вміння роботи з цифровими носіями зазначена як одна з ключових компетентностей та передбачає впевнене та критичне використання Технологій інформаційного суспільства (ТІС) для роботи, відпочинку та спілкування. Основні навички у ТІС: використання комп'ютерів для пошуку, оцінки, зберігання, поширення, представлення та обміну інформацією, та для спілкування і участі в роботі об'єднаних мереж через Інтернет [1].

Перевірка та оцінювання цифрової компетентності учня та вчителя є важливим питанням, оскільки при швидких технологічних змінах, притаманних сучасному світові, для кожного учня, студента або працівника необхідно практично у всіх сферах діяльності ефективно використовувати цифрові навички, а оцінити базовий рівень знань і навичок з інформаційних технологій широкої громадськості важке завдання. Для вирішення цього завдання у Словаччині з 2010 року проводиться ІТ-тест фітнесу (IT Fitness Teste), який організовує ІТ-асоціація Словаччини за підтримки Міністерства освіти, науки і спорту, Представництва Європейської Комісії в Словаччині та інших партнерів. Метою проведення ІТ-тесту стала перевірка цифрової компетентності та навичок учнів початкової та середньої школи, а також самоперевірка рівня знань вчителів з інформаційних технологій та отримання аналітичної інформації зі зрізу знань. За результатами тестування проводиться дослідження, висновки якого пропонуються Міністерству освіти Словацької Республіки для поліпшення навчальних програм з ІКТ у середніх та вищих навчальних закладах. Так у 2018 році в ІТ-

тестуванні, яке проходило з 26 квітня 2018 року по 15 липня 2018 року взяло участь 31086 учнів, студентів та вчителів початкових, середніх шкіл, а також тих, хто хотів перевірити свої цифрові навички, а середній бал проходження склав 41% [3].

У тесті були використані дві версії:

- спрощена версія була розроблена для початкових шкіл, спрямована на перевірку навичок ІТ учнів та їх готовність до середньої освіти;
- друга версія тесту була спрямована на цільову групу учнів та студентів середніх шкіл та коледжів, вчителів та тих, хто хотів перевірити свій цифровий рівень грамотності (в даній версії тесту акцентувалася увага на навички випускників та вчителів з точки зору працевлаштування на ринку праці та вимог роботодавців).

Тест складався з трьох частин:

- профіль – основні персональні дані (вік учасників, найуспішніші респонденти випробування, найбільш активні школи тощо);
- інформація – розділ містив 14 запитань, які стосувалися використання інформаційних технологій (які ІТ використовуються, коли та з якою метою, які джерела інформації використовуються найчастіше тощо);
- тестування знань респондента з різних тем ІТ.

Друга версія (для учнів та студентів середніх шкіл та коледжів, вчителів) включав 25 питань різних типів (з одним або декількома варіантами відповіді). Завдання тестування класифікувалися за такими п'ятьма категоріями як: Інтернет, безпека та комп'ютерні системи, комплексні завдання, офісні інструменти, інструменти для спільної роботи та соціальні мережі.

Вчителям проходження тесту допомагає визначити сфери, в яких вони потребують поліпшення своїх навичок у сфері ІТ. Після завершення тесту всі учасники отримують сертифікат, який, крім оцінки, містить рекомендації щодо вдосконалення своїх знань. Оцінюється проходження ІТ тесту у процентному відношенні за шістьма рівнями, що відображено в таблиці №1 [2].

Таблиця 1

Характеристика рівнів результатів тестування для середніх шкіл та університетів (учні, студенти, вчителі, інші дорослі)

Оцінка у процентному відношенні	Рівень	Характеристика результату
90-100%	Відмінні знання та навички в ІТ	Ви, напевно, спеціаліст з інформаційних технологій, або ви є одним з найбільш кваліфікованих ІТ-користувачів.
75-89%	Високий рівень знань та навичок в ІТ	Ваші знання та навички в ІТ знаходяться на дуже хорошому рівні, ви орієнтуєтесь в ІТ-світі та зможете ефективно працювати з ними.
60-74%	Аномальний рівень базових ІТ-знань та навичок	Ваша ІТ-компетенція перевищує середню, ви можете переміщатись та використовувати ІТ на роботі або на задоволення. Але не вбивайте лаври.
45-59%	Середній чи трохи вище середнього рівня базових знань та вмінь в області ІТ	ІТ-навички знаходяться в середньому трохи вище середнього. Щоб мати можливість ефективно використовувати ІТ, ви повинні бути більш зацікавленими в цій галузі.
20-44%	Нижчий до середнього рівня базових ІТ-знань та навичок	Ваші знання та навички в області основних інформаційних технологій знаходяться в

		середньому нижче середнього рівня. Ви на правильному шляху, але ви повинні працювати над цим для кращої орієнтації в ІТ (і так у сучасному світі).
0-19%	Низький рівень базових ІТ-знань та навичок	На жаль, тест показав лише низький рівень базових ІТ-знань. Для потреб кращої орієнтації в сучасному світі з повним ІТ ми радимо вам подальшу освіту в цій галузі.

Середній показник успішності для середніх шкіл та університетів у 2018 році відображені у таблиці №2. Як бачимо середня успішність вчителя складає 50,44% [2].

Таблиця 2.

Основні параметри тестування

Респонденти, які закінчили тест:	15 476
Середній показник успішності (серед усіх респондентів)	36,60 %
Середня успішність вчителя	50,44 %
Середній успіх інших	52,08 %

Оцінювання за категоріями відображені в таблиці №3 [2].

Таблиця 3.

Результати тестування за категоріями

Категорія	всі	вчителі	інші	студенти
Інтернет	58,15	71,62	71,98	57,18
безпека та комп'ютерні системи	21,80	35,37	35,67	20,82
комплексні завдання	31,96	46,32	49,46	30,80
офісні інструменти	31,09	55,99	52,07	29,51
інструменти для спільної роботи та соціальні мережі	41,30	44,55	52,92	40,67

Досвід є цікавим для України, оскільки розвиток цифрової компетентності громадян є актуальним для нашої країни, і такий інструмент, як ІТ тест, який дозволяє отримати зріз знань з ІКТ та порівняти їх за роками, виявити проблемні питання, адаптувати та поліпшити шкільні навчальні програми та програми підвищення кваліфікації вчителів, що дозволить в подальшому отримати кращі результати. Великою перевагою є те, що за допомогою ІТ тесту вчитель може самостійно оцінити свої знання в сфері ІКТ та спланувати свій подальший професійний розвиток для ефективного виконання своєї роботи. Слід також зазначити, що результати тестування учнів можуть допомогти вчителю правильно зрозуміти і скоригувати навчальний процес, що сприятиме розвитку цифрової компетентності не тільки вчителя, але й учня.

Список використаних джерел:

1. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" від 18 грудня 2006 року URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_975 (дата звернення: 10.02.2019).
2. Peter Kučera, Anita Škodačková, Tomáš Jašek. IT Fitness Test 2018. Technická univerzita v Košiciach, IT Asociácia Slovenska, 2018. 96 str.
3. IT Fitness Test 2018. URL: <https://www.itfitness.sk/sk/> (дата звернення: 10.02.2019).

РОЗВИТОК ІК-КОМПЕТЕНТНОСТІ В УМОВАХ ОСВІТНЬОЇ РЕФОРМИ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ

Інформаційно-комунікаційна компетентність, цифрова грамотність стають необхідними навичками громадян сучасного суспільства будь-якої держави, запорукою успішного розвитку економіки країни. Підготовленість майбутніх громадян до цифрового майбутнього значно залежить від освіти, яку вони отримують, починаючи з початкової школи. Важливу роль у цьому процесі відіграє рівень ІК-компетентності вчителів.

Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності є предметом дослідження таких вітчизняних (Биков В. Ю., Морзе Н. В., Лукіна Т. О., Ляшенко О. І., Жук Ю. О., Жалдак М. І., Спірін О. М., Овчарук О. В., Литвинова С. Г. та ін.) і зарубіжних (Г. Айзенк, С. Берт, К. Гіпс, Д. Уільям та інші) учених.

Освітня політика Великої Британії як і багатьох інших країн світу, формується зважаючи на основні напрями окреслені у Цифровому плану дій для Європи (Digital Agenda for Europe) [1], економічним перспективним розвитком країни, який значно орієнтований на сучасні цифрові технології. У доповіді Палати громад (House of Commons, 2016 рік) було зазначено, що у Великій Британії спостерігається суттєва криза цифрових навичок серед населення країни, тому поглиблене вивчення комп'ютерних наук, програмування, опанування інформаційно-комунікаційними технологіями громадянами країни починаючи з початкової школи і впродовж життя визначено одними з пріоритетних напрямів розвитку освіти [2].

У 2017 році була прийнята Цифрова стратегія Великої Британії 2017 (UK Digital Strategy 2017) [3] спрямована на розвиток цифрової конкурентоспроможної економіки країни, яка потребує відповідно підготовлених спеціалістів у різних сферах економіки з високим рівнем ІК-компетентності. Запорукою досягнення поставлених цілей стає освіта, вчителі, які повинні не тільки успішно володіти інформаційно-комунікаційними технологіями, але й, бути на крок попереду своїх учнів. Незважаючи на освітню реформу, яка продовжується у Великій Британії з 2014 року, введення у Національний Курикулум базовий предмет Комп'ютинг з викладанням кодування починаючи з початкової школи, по цей час кризи цифрових навичок не подолано, що має негативні наслідки для успішності бізнеса і для економіки країни в цілому. Урядовці та аналітики країни вбачають причиною такої ситуації недостатню підготовку вчителів, 75% яких за даними Британського комп'ютерного співтовариства (British Computer Society), не вважають себе достатньо підготовленими для викладання нової програми з Комп'ютингу, ефективному використанню інформаційних технологій у навчальному процесі [4].

З огляду на це, одним з основних напрямів подальшого розвитку системи освіти, окреслений урядом країни, є освіта впродовж життя, формування цифрової компетентності громадян країни. Окремим пунктом зазначена підтримка розвитку та фінансування освітньої мережі «Педагогічна майстерність в області комп'ютерних наук» (Teaching Excellence in Computer Science), яка спрямована на професійну підготовку вчителів з нового базового предмету Комп'ютинг, а також підвищення кваліфікації вчителів інших предметів з використання новітніх технологій.

Протягом останніх років у системах освіти багатьох країн світу, в тому числі і в Україні, своє постійне місце у навчальному процесі різних ланок і рівнів освіти займають хмарні технології. Використання хмарних сервісів, створення хмаро орієнтованих навчальних середовищ вимагає від вчителів більш високого рівня їх підготовки щодо використання ІКТ, вміння та навичок працювати в інноваційних навчальних середовищах. З цією метою створено

багато онлайн курсів (C-learning, Cloud Academy, Cloud Skills Academy на інших), після закінчення яких вчитель отримує сертифікат. Активну діяльність у цьому напрямку здійснює корпорація Майкрософт, яка за підтримки уряду Великої Британії започаткувала Програми з цифрових навичок (Digital Skills Programme) спрямовані на створення потенціалу для розвитку глобальної цифрової економіки країни.

Широке використання хмарних технологій у бізнесі напряму впливає на запит щодо відповідно підготовлених спеціалістів у цій сфері. Хмарне навчання (c-learning), хмарні навички (cloud skills), професіонали з використання хмарних технологій (cloud professionals), індустрія хмарних обчислень (cloud computing industry) все частіше застосовуються як терміни, що мають відношення до навчання ІТ-спеціалістів. З розвитком хмарних технологій терміни пов'язані з хмарними навичками розширюються: крос-платформні навички (cross-platform skills), навички з розвитку додатків (App development skills) та інші сьогодні стають одними з вимог роботодавців до потенційних працівників. «Хмару» починають визнавати одним із головних компонентів успішної ІТ-інфраструктури. Класифікація Microsoft підрозділяє хмари на: приватні (private cloud), публічні (public cloud) та гібридні (hybrid cloud).

У 2018 році найбільшим ринком публічних хмарних сервісів у світі стали Сполучені Штати Америки, які витратили 97 мільярдів доларів на їх розвиток, що відповідає понад 60% подібних витрат по всьому світу. Лідерами у Західній Європі з розвитку публічних хмар стали Велика Британія (7,9 млрд. дол. США) та Німеччина (7,4 млрд. дол. США), п'ятірку провідних країн світу завершує Японія (5,8 млрд. дол.) та Китай (5,4 млрд. дол.).

Спеціалісти IDC (International Data Corporation – міжнародна дослідницька консалтингова компанія, яка вивчає світовий ринок інформаційних технологій і комунікацій) вважають, що у найближчому майбутньому хмарні технології будуть значно впливати на розвиток бізнесу та його екосистему. Отриманий досвід впровадження хмарних технологій у різних сферах промисловості підтвердив їх ефективність, тому у розробках ІТ-стратегій багатьох країн світу перевага надається хмарам [5].

Зважаючи на швидкий темп розвитку технологій, все зростаючу потребу в ІТ-спеціалістах у Великій Британії створюються умови для відповідної підготовки школярів майбутніх громадян вміння і навички яких відповідали б вимогам сучасного ринку праці. Але для навчання школярів новим програмам з Комп'ютерингу, інноваційним технологіям, вміння користуватися хмарними сервісами необхідно мати не тільки відповідне технічне оснащення школи, але й підготовлених до цього вчителів. Одним з перших кроків у цьому напрямку була створена у 2014 році і надалі фінансується урядом країни Network of Teaching Excellence in Computer Science (Мережа удосконалення вчителів з комп'ютерних наук), яка надає можливість не тільки вчителям з Комп'ютерингу, але й вчителям з різних предметів, адміністраторам шкіл підвищити свою кваліфікацію, рівень інформаційної компетентності. Крім цього випускників вищих навчальних закладів за спеціальностями комп'ютерних обчислень заохочують до викладання цього предмету надаючи стипендії до 25 000 фунтів стерлінгів. Крім формальної навчальної програми було створено ряд нових інноваційних ініціатив спрямованих на розвиток цифрових навичок:

- для навчання кодуванню працюють понад 5000 Кодових клубів (Code Clubs), в роботі яких задіяні волонтери, використовуються найкращі онлайн-матеріали, освітні програми тощо;
- Бі-Бі-Сі разом з 25 організаціями започаткували Цифрову програму, яка має на меті мотивувати дітей починаючи з початкової школи не тільки бути обізнаними користувачами цифрових технологій, але й розвинути їх інтерес до цифрової творчості, удосконаленню навичок з цифрових технологій. Кожна дитина віком 7 років, залучена до програми, забезпечується кишеньковим комп'ютером з можливостями кодування.

Реалізація Цифрової стратегії Великої Британії, освітньої реформи 2014 року спонукали до значного збільшення вчителів інформатики (з 4000 у 2014 році до 12000 у 2017 році), а також відповідної цифрової підготовки, підвищення рівня ІК-компетентності вчителів з інших предметів.

Крім цього кожен може пройти самооцінювання цифрової компетентності, визначивши свій особистий рівень на безкоштовних сайтах:

- **Безкоштовний тест з самооцінювання цифрової компетентності (Digital Competences Self-Diagnosis Test)** - <http://194.30.33.216/index.php/566697/lang-en>) представлений у вигляді опитування, охоплюючи такі параметри як: потенціал для розвитку цифрових компетентностей, досвід навчання в галузі ІКТ та рівень цифрової компетентності. Анкета спирається на європейську рамку цифрової компетентності DigComp, складається з трьох тематичних блоків, в яких ви можете самостійно оцінити свій особистий статус по відношенню до деяких аспектів, що стосуються інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ). Після проходження опитування ви зможете завантажити персоналізований звіт свого цифрового профілю

- **YouRock** (<http://yourock.jobs>) безкоштовний, багатомовний інструмент, орієнтований на вимоги сучасного ринку праці, завдяки якому можна визначити свої уміння й навички з використання ІКТ, створити свій особистий онлайн-портфоліо.

- **Skillage** (<http://www.skillage.eu>), багатомовний інструмент самооцінки рівня цифрової грамотності, ІК-компетентності, надає можливість отримати відповідний сертифікат після успішного проходження програм з удосконалення навичок у сфері ІКТ.

Одним з головних завдань освітньої реформи Великої Британії стає мотивація вчителів щодо опанування новітніми інформаційними інноваційними технологіями, підвищення їх рівня ІК-компетентності, заохочення викладацького складу до самовдосконалення з використання ІКТ і впровадження технологій у навчальний процес.

Список використаних джерел:

1. Digital Agenda for Europe (DAE) European Commission official site. URL: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-agenda-europe> (дата звернення: 22.01.2019)
2. House of Commons, Science and Technology Committee (2016), Digital Skills Crisis: Second Report of Session 2016-17, 7 June, URL: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmsctech/270/270.pdf> (дата звернення: 20.12.2018)
3. UK Digital Strategy 2017 URL: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy> (дата звернення: 22.01.2019)
4. British Computer Society. URL: <https://www.bcs.org/> (дата звернення: 15.01.2019)
5. International Data Corporation. URL: <https://www.idc.com/> (дата звернення: 15.01.2019)
6. Малицька, І.Д. Інформаційний бюлетень №6, 2018 "Хмарні технології у світовому вимірі: освітній напрям на прикладі Великої Британії" / ІТЗН НАПН України, Київ, Україна. URL: http://lib.iitta.gov.ua/712750/1/buletен_6_2018%20Malitskaya%20I.D..pdf

УДК 004.78:378

Носенко Ю. Г.,
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

АДАПТИВНІ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ: СУТНІСТЬ ТА СТУПІНЬ ВИКОРИСТАННЯ У ВІТЧИЗНЯНИХ ЗАКЛАДАХ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Із розвитком технологій, веб-простору і хмарних обчислень можливості індивідуалізації та забезпечення адаптивності в освітніх системах значно зросли.

Хоча більшість сучасних систем підтримки навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій дозволяють значною мірою диференціювати та індивідуалізувати

освітній процес, це не є свідченням їхньої адаптивності. Зазвичай такі системи здатні на основі простих даних вибудувати більш-менш правильний індивідуальний освітній маршрут для учня/студента та дозволяють досягти певної диференціації навчального процесу за участю педагога чи без нього. Натомість, адаптивні системи навчання (АСН) являють собою платформи з гнучкими алгоритмами оцінювання, можливістю отримання даних про навчальний прогрес та побудови на їхній основі точних висновків. Вони передбачають відслідковування індивідуального прогресу кожного учня/студента та використання цих даних для динамічного модифікування контенту в режимі реального часу. Іншими словами, АСН більш динамічно і точно «підлаштовуються» під кожного конкретного учня/студента, його темп, вікові, психологічні та інші особливості, добираючи відповідний супровід і контент.

Адаптивні навчальні технології представляють собою спеціалізоване програмне забезпечення чи сервіси, які адаптуються до потреб окремих учнів/студентів у ході навчання. Ці інструменти здатні синхронізуватися з навчальним процесом і, базуючись на технологіях машинного навчання, можуть адаптуватися до прогресу кожного учня/студента і самостійно коригувати навчальний контент в режимі реального часу [1].

Попри те, що сучасні АСН все ще перебувають у процесі експериментального вивчення, вони поступово розвиваються і впроваджуються в освітню практику різних країн світу. Ці системи спрямовані на забезпечення диференціації та персоніфікації навчання на більш високому якісному рівні, порівняно з системами попередніх поколінь. Принципи їхньої роботи полягають у динамічному пристосуванні (адаптуванні) до рівня та тематики навчального курсу, що обумовлюється здібностями, знаннями й навичками окремого учня/студента. «Відстежуючи» те, що учень/студент знає та вміє, система з високим ступенем точності вибудовує його освітній маршрут, послідовно «переміщуючи» від одного навчального блоку до наступного, поки не буде досягнуто запланованих результатів.

Серед переваг АСН варто відзначити такі:

- автоматизація оцінювання та прогнозування, що значно підвищує ефективність цих процесів;
- можливість «адаптуватися» під кожного учня/студента, незалежно від стартового рівня знань, здібностей, особливостей психофізичного розвитку і т.д., на відміну від традиційної системи, в якій учень/студент повинен підлаштовуватися під загальні стандарти;
- регулювання ступеня складності навчального контенту, що сприяє більш ефективному, послідовному проходженню курсу;
- можливість постійного оцінювання, відслідковування навчального прогресу учня/студента та корегування його в разі необхідності;
- можливість отримання даних не лише про навчальний прогрес кожного учня/студента, а і його індивідуальні потреби;
- можливість учню/студенту здійснювати самоаналіз, відслідковувати власний освітній маршрут, прогрес у процесі навчання завдяки отриманню зворотного зв'язку (фідбеку) від системи в режимі реального часу;
- заохочення учнів/студентів до саморозвитку і реалізації індивідуальної освітньої траєкторії незалежно від викладача, за допомогою автоматизованих циклів зворотного зв'язку;
- можливість зниження рутинного навантаження на викладачів, вивільнення часу для професійного розвитку чи ін.;
- можливість постійного вдосконалення навчальних курсів на основі глибокого аналізу навчального прогресу, особливостей проходження індивідуальної траєкторії кожним учнем/студентом, що сприяє покращенню якості освітньої діяльності закладу загалом [2].

АСН, незалежно від їхнього типу, як правило, потребують архітектури, що інтегрує ключові функції модулів (навчального контенту), оцінювання та рамки компетентностей, які в сукупності мають забезпечити підтримку персоніфікованого освітнього середовища. Як зазначено в [3], АСН, як мінімум, складаються з блоків, що організовують:

- 1) навчальні модулі (зміст, контент), який необхідно пройти;

2) декілька систем оцінювання, що відслідковують та оцінюють навчальні досягнення учнів/студентів;

3) блоки, що дозволяють узгодити демонстрацію навчального змісту з окремими учнями/студентами динамічним та персоналізованим чином.

Аналіз джерельної бази, переважно робіт закордонних дослідників і експертів, дозволив виокремити низку *показників*, що визначають, чи є система навчання адаптивною. Отже, вважаємо систему навчання адаптивною, якщо вона:

1. Може адаптуватися до різних стилів навчання (наприклад, різного темпу).

2. Містить статистично точні когнітивні моделі, що дозволяють визначити і перевірити достовірність досягнутого компетентнісного рівня учнів/студентів.

3. Може коректно реалізовувати адаптивну послідовність для точного і неперервного збирання даних в режимі реального часу щодо успішності учня/студента та використання цих даних для автоматичного коригування освітнього маршруту.

4. Містить функціонал для адаптивного оцінювання.

5. Може точно визначати виправлення та коригувальні дії шляхом адаптивного оцінювання (як на основі норм, так і на основі критеріїв).

6. Може синхронно критично вимірювати знання (наскільки успішно учень/студент опанував навчальний зміст) та поведінковий (наскільки учень/студент активно був залучений в навчальний процес) компоненти.

7. Може розробляти комплексні рамки компетентностей, що індексують результати навчання.

З метою виявити, які саме системи підтримки навчання використовуються у вітчизняних закладах педагогічної освіти, і чи є серед цих систем адаптивні, нами було проведено опитування і бесіди з представниками 31 закладу (16 педагогічних університетів та 15 інститутів післядипломної педагогічної освіти), компетентних в питаннях, які системи навчання використовуються в закладах, де вони працюють (керівники технічних відділів, відділів дистанційного навчання, фахівці з питань інформатизації закладу і т.д.). Опитування і бесіди проводилися у вересні 2018 р.

Взявши до уваги представлені вище показники встановлено, що наразі жодний із опитаних закладів не використовує АСН. Результати опитування візуалізовано на рис. 1-3.

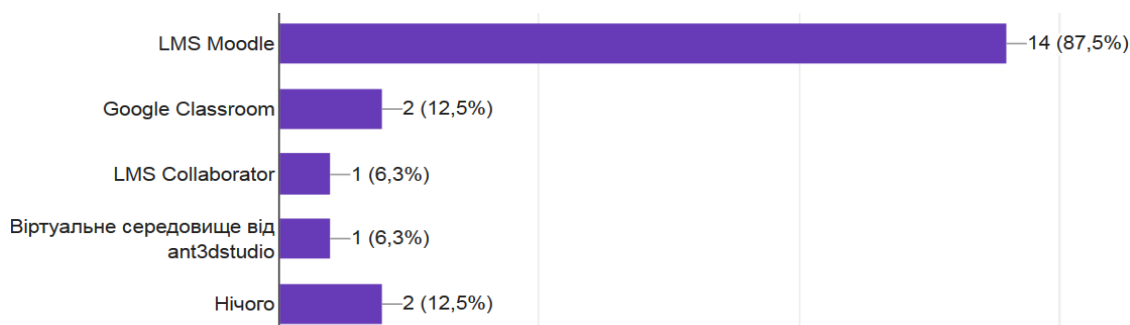


Рис. 1. Системи підтримки навчання, що використовуються у вітчизняних педагогічних університетах

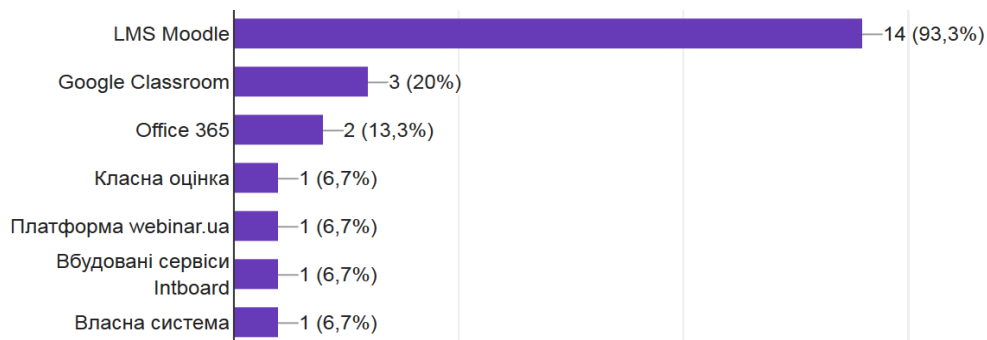


Рис. 2. Системи підтримки навчання, що використовуються у вітчизняних закладах післядипломної педагогічної освіти

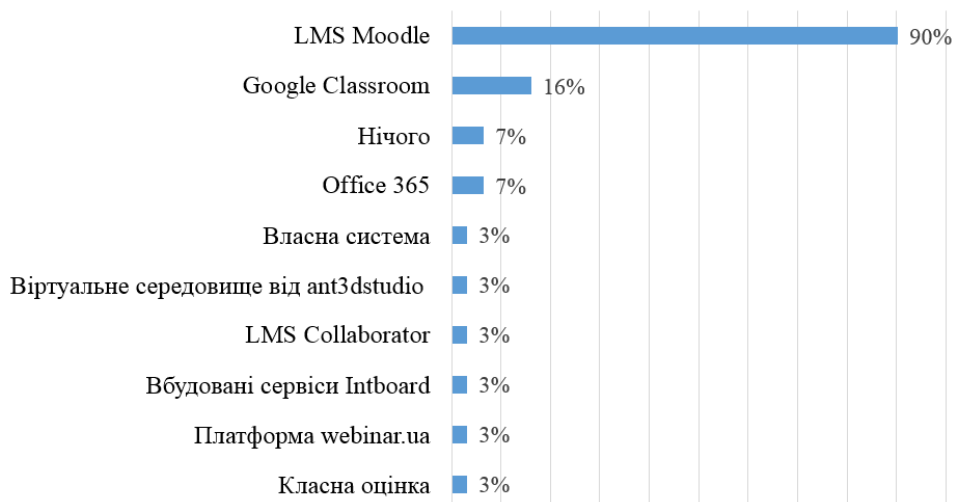


Рис. 3. Системи підтримки навчання, що використовуються у вітчизняних закладах педагогічної освіти (педагогічних університетах та інститутах післядипломної педагогічної освіти – зведені дані)

Як бачимо, найбільш поширеною є система управління навчанням Moodle (LMS Moodle). Попри широкий функціонал і низку переваг, що надає ця система, вона, однак, не є адаптивною, як і решта засобів, які наразі використовуються у закладах педагогічної освіти України [2].

Зауважимо, що на сьогодні АСН тільки починають активний розвиток та поступове впровадження. Навіть у розвинених країнах світу такі системи ще на набули значного поширення, проходять експериментальну апробацію. Згідно з [1], у найближчі декілька років АСН стануть рушієм розвитку нової педагогіки, нових стратегій персоніфікації освіти, розширення можливостей активного навчання.

Основна перевага АСН полягає в їхній можливості визначати, як людина навчається, як «просувається» у виконанні завдань, а також у забезпеченні точного і своєчасного зворотного зв'язку та покращенні навчальних результатів. Оскільки такі системи здійснюють обчислення дуже високого порядку, аналізуючи величезні масиви даних в режимі реального часу, питання масштабованості системи може розглядатися з двох позицій: як ефективно програмувати ці системи та як підготувати таку архітектуру, щоби витримувала обробку, завантаження, розподіл цих даних. З огляду на це, вважаємо актуальним і перспективним вивчення теоретичних засад проектування АСН на основі хмаро орієнтованих платформ, а також розроблення методик їхнього використання в професійній підготовці вчителів, як головних суб'єктів упровадження інновацій в загальній середній освіті.

Список використаних джерел:

1. Нові тенденції і прогнози розвитку освітніх технологій у світі на наступні п'ять років.
URL: <http://profspilka.kiev.ua/publikacii/novyny/4195-nov-tendencyi-prognozi-rozvitku-osvtnh-tehnology-u-svt-na-nastupn-pyat-rokv.html> (дата звернення: 08.09.2018).
2. Носенко Ю. Г. Адаптивні системи навчання: сутність, характеристика, стан використання у вітчизняних закладах педагогічної освіти. Фізико-математична освіта : наук. журн. 2018. № 3 (17). С. 73–78.
3. Pugliese L. Adaptive Learning Systems: Surviving the Storm. *EDUCAUSE Review*. 2016.
URL: <https://er.educause.edu/articles/2016/10/adaptive-learning-systems-surviving-the-storm> (дата звернення: 10.09.2018).

Овчарук О.В.,
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
завідувач відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій
ІТЗН НАПН України

РОЗВИТОК ІК-КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ: СУЧАСНІ ВИМОГИ ТА МІЖНАРОДНІ ПІДХОДИ

Сучасна освітня галузь в Україні характеризується низкою реформ, які відбуваються на всіх рівнях освіти. Основні процеси модернізації, притаманні сектору шкільної освіти, де проголошена Нова українська школа, що спрямована на оновлення стандартів, програм та вимог до навчальних результатів учнів. Основна увага Нової школи спрямована на впровадження компетентнісного підходу в процес навчання та інтегрованим підходам до побудови його змісту, активними формами та методами навчання, поширенням он-лайн платформ та цифрових технологій в освіті.

Слід зазначити, що проблемами ефективного використання ІКТ у навчально-виховному процесі в Україні займаються такі вчені, як В.Ю. Биков, Ю.О. Жук, Л.А. Карташова, Н.В. Морзе, О.В. Співаковський, М.І. Жалдак, М.І. Шут, С.Г. Литвинова, Н.В. Морзе та ін. [2, 3], питаннями використання хмаро орієнтованого навчального середовища – М.П. Шишкіна, Ю.Г. Запороженко; виокремлення інформаційно-комунікаційної компетентності в Україні торкаються сучасні дослідники В.Ю. Биков, О.М. Спірін, Н.В. Морзе, О.В. Овчарук, Н.В. Сороко, І.В. Іванюк, С.М. Іванова, І.Д. Малицька, О.О. Гриценчук, О.Є. Кравчина та ін.

В Україні впровадження та підтримка інформаційно-комунікаційних технологій забезпечується такими нормативними документами: закони України «Про освіту» (2017), «Про вищу освіту» (2014), проектом закону України «Про загальну середню освіту», «Про Національну програму інформатизації», «Про національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року», «Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні», «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні»; постановами Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року», наказ МОНУ № 466 від 25.04.2013 «Положення про дистанційне навчання» та ін.

Важливою у даному контексті вбачається сфера підготовки вчителів та оновлення їхніх підходів до навчання учнів та власного професійного розвитку. Слід також підкреслити, що цифрові технології займають у даному напрямі важливе місце. Сучасна людина, зокрема, учень, вчитель мають володіти цифровими технологіями, застосовувати їх у повсякденному житті. Саме тому розвиток цифрової, інформаційно-комунікаційної компетентності є важливим напрямом оновлення процесу навчання та освіти загалом.

У Законі України «Про освіту», прийнятому у 2017 р., інформаційно-цифрова компетентність представлена, як ключова, яка має бути сформована сучасною людиною. Така тенденція прослідковується згідно тим тенденціям, які притаманні сучасним європейським

підходам. Низка європейських організацій, що опікуються освітньою сферою, останні роки особливу увагу приділяють розвитку цифрової компетентності. Слід зазначити, що сучасна термінологія, зокрема, на європейському просторі, користується різними термінами для визначення інформаційно-комунікаційної компетентності. І цифрова компетентність, один з таких термінів.

У 2016 році Європейською комісією було запроваджено Рамку цифрової компетентності для громадян (DigComp), (DigComp 2.0: Digital Competence Framework for Citizens), яка на сьогодні є одним з останніх європейських сучасних стратегічних документів, що розроблена європейською спільнотою країн, які створюють освітні стандарти.

За три останніх роки на терені реформування освіти у багатьох економічно розвинених країнах відбулася розробка ключових документів, що стали орієнтирами для освітян, серед яких розроблена та представлена в країнах ЄС Рамка цифрової компетентності для громадян 2.0 (Digital Competence Framework for Citizens 2.0)[2].

Рамка цифрової компетентності побудована на основі досвіду багатьох країн та містить опис основних галузей у сфері цифрової компетентності, якими має володіти сучасний громадянин. Це такі сфери: інформація та цифрова грамотність, комунікація та співробітництво, створення цифрового контенту, безпечність, вирішення проблем. Рамка цифрової компетентності 2.0 включає такі рівні: базовий користувач, незалежний користувач, професійний користувач.

У 2017 р. було продовжено роботу європейськими експертами та представлено документ, що містить опис дескрипторів – очікуваних результатів за рівнями їх досягнення (Digital Competence Framework for Citizens 2.1) [2]. Рамка 2.1 містить дескриптори з восьми рівнів майстерності. Такі вісім рівнів було визначено у формі результатів навчання (з використанням дієслів дії, за таксономією Блума) за допомогою формулювання Європейської системи кваліфікацій (EQF). Крім того, опис кожного рівня містить знання, вміння та навички, описані в одному дескрипторі для кожного рівня кожної компетентності: загалом було описано 168 дескрипторів. Кожен дескриптор, що поданий у рамці, є перевіреним експериментальним шляхом показник, який потрапив до даного документу завдяки узагальненню вимог у системі освіти та в галузі працевлаштування країн Європейського Союзу.

У документах 2016 та 2017 рр. висвітлено три основні напрями запровадження Рамки цифрової компетентності для громадян 2.0 та 2.1: 1) формування та підтримка політики; 2) планування навчання у сфері освіти та підготовка кадрів, зайнятість; 3) оцінювання та атестування. Наведено й приклади впровадження DigComp у країнах ЄС, де цю Рамку запроваджено у практику. Так, наприклад, загальноєвропейський показник «цифрові навички», який допомагає відстежувати та складати звіт Цифрової економіки й суспільства, побудований на прикладах, що співзвучні з дескрипторами рамки.

Ще один прикладом є інтеграція Рамки в систему Europass, що дає змогу тим, хто працевлаштовується та навчається, оцінювати власну цифрову компетентність і наводити результати цієї оцінки. Як приклад, можна навести блок компетентності, що присвячений оцінюванню даних, інформації та цифрового контенту. Так, особа повинна вміти аналізувати, порівнювати та критично оцінювати достовірність і надійність джерел даних, інформації та цифровий контент; аналізувати, тлумачити та критично оцінювати дані, інформацію та цифровий контент.

Отже, формування цифрової компетентності сьогодні займає чільне місце у основоположних стратегічних освітніх нормативних документах як міжнародного, так і національного рівнів, що відображено у практичних розробках сучасних педагогів.

Список використаних джерел:

1. Національна освітня електронна платформа. Концепція забезпечення здобувачів середньої освіти підручниками та електронними освітніми ресурсами». 2017. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske->

obgovorennya/2018/02/15/BROSHURE_CONCEPT_E-BOOK.pdf (дата звернення: 23.12.2018).

2. Digital Education Policies in Europe and Beyond // http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109311/jrc109311_digedupol_2017-12_final.pdf

3. Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 28558 EN. doi: 10.2760/836968- 48 p.

Попель М. В.,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ

Термін "хмарні технології" в Україні з'явився ще в 2008 р. Тому на даний момент використання хмаро орієнтованих систем в педагогічній освіті є питанням не новим. Проте, зважаючи на нові вимоги які висуває українське суспільство до випускників ЗВО та постійний розвиток хмаро орієнтованих систем та хмарних сервісів, поява нових, актуалізуються подальші педагогічні дослідження за даною тематикою.

Так, К. Р. Колос [2] включає в орієнтований зміст ІКТ-підготовки директорів ЗСО у межах професійного модуля курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників тему "Використання хмарних технологій у підготовці шкільної документації". А навчальна програма Житомирського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти включає в собі модуль "Використання хмарних технологій у професійній діяльності академічного персоналу" та його вивчення реалізується з використанням додатку Google Apps for Education [2].

Хмарний компонент, з використанням системи Maxima спроектовано та розроблено в рамках дослідження, проведеного в 2012-2014 роках в Інституті інформаційних технологій та навчальних засобів НАПН України, присвяченого використанню СКМ для підготовки бакалаврів інформатики (У. П. Когут) [1Помилка! Джерело посилання не знайдено.]. Спеціальні показники виявлення рівня ІКТ-компетентності освітнього персоналу, підготовленого в рамках хмаро орієнтованого навчального середовища, а також показники якості оцінювання компонентів навчання були розроблені в рамках науково-дослідної роботи, присвяченої формуванню та розвитку дослідницького середовища, проведеного в 2012-2014 рр. в Інституті інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України (М. П. Шишкіна) [1Помилка! Джерело посилання не знайдено.]. Для оцінки ефективності запропонованого підходу педагогічний експеримент проводився в Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка.

М. В. Попель розробила компоненти методики (цільовий компонент, змістовий компонент, форми організації, провідні методи навчання, засоби формування професійних компетентностей) використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей учителя математики [4]. Узагальнюючи одержані результати констатувального етапу педагогічного експерименту (2014 р.) М. В. Попель можна стверджувати, що: викладачі в більшості випадків не використовують у навчальному процесі хмарні сервіси, за винятком застосування їх в якості хмарного сховища; викладачі зацікавлені у впровадженні в навчальний процес хмарного сервісу SageMathCloud (станом на лютий 2019 р. – CoCalc). Експериментально було підтверджено, що рівень сформованості професійних компетентностей майбутніх учителів математики буде вищим, якщо у процес

навчання педагогічно обґрунтовано запроваджувати розроблену методику використання хмарного сервісу SageMathCloud як засобу формування професійних компетентностей учителя математики. Результати дослідження М. В. Попель протягом 2013-2016 рр. було впроваджено у навчальний процес Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Криворізького державного педагогічного університету, Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова та Херсонського державного університету.

М. П. Шишкіною було спроектовано модель хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища педагогічного навчального закладу [5], на основі якої в подальшому розроблено методичну систему формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу. Результати дослідження впроваджено в педагогічну практику ДВНЗ «Криворізький національний університет», Херсонський державний університет, Тернопільський державний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка, Черкаський державний технологічний університет та Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. За результатами проведених опитувань М. П. Шишкіною в 2013-2014 рр. можна прийти до висновку, що хмарні сервіси активно використовуються в навчальних закладах України. Крім того, респонденти відмітили, що в педагогічній практиці використовують одночасно декілька хмарних сервісів.

О. В. Коротун [3] було створено електронний навчальний курс "Бази даних" для майбутніх учителів інформатики у хмаро орієнтованій системі дистанційного навчання Canvas та розроблено методику використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики. Згідно проведеного дослідження О. В. Коротун [3] на констатувальному етапі дослідно-експериментальної роботи з'ясовано: викладачі (вчителі) знають про існування систем дистанційного навчання та хмарних сервісів. Вчителі ЗЗСО не використовують в освітньому процесі системи дистанційного навчання, але деякі почали впроваджувати хмарні сервіси Office365 та Google Classroom.

Виявляється, що більша частина викладачів педагогічних навчальних закладів знайомі з хмарними сервісами та висловлюють намір використовувати в навчальному процесі хмаро орієнтовані системи. Проте, далеко не всі викладачі мають досвід використання хмаро орієнтованих систем та хмарних сервісів. Тому, лише деякі з них радять студентам в процесі виконання громіздких обчислень користуватись хмарними сервісами чи хмаро орієнтованими системами. Було виявлено, що викладачі, які використовують той чи інший хмарний сервіс в навчальному процесі в повній мірі залучають весь його можливий інструментарій. Однак, за браком методичних розробок використання хмаро орієнтованих систем постає під сумнів ефективність їх педагогічного використання. Згідно проведених досліджень М. В. Попель викладачі вбачають перспективи використання хмарних сервісів під час вивчення математичних дисциплін в наступному: індивідуалізація навчання; економія часу викладача; різноманітність навчання. Щодо форм організації навчального процесу, то на думку більшості респондентів, в першу чергу потребують активної підтримки: лекції та практичні заняття.

Подальшими напрямками досліджень виступають спеціалізовані хмаро орієнтовані системи, які можна застосувати в підготовці вчителів окремих предметів. Наразі не існує універсальних критеріїв добору хмаро орієнтованих систем для окремих галузей та напрямків підготовки майбутніх вчителів.

Список використаних джерел:

1. Shyshkina M., Kohut U., Popel M. The Systems of Computer Mathematics in the CloudBased Learning Environment of Educational Institutions. Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. 2017. pp. 396-405. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1844/10000396.pdf> (Last accessed: 01.02.2019).

2. Колос К. Р. Теоретико-методичні засади проектування і використання комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти: дис. ... канд. наук: 13.00.10 / Ін-т інформац. технолог. і засобів навч. НАПН України. Київ, 2017. 453 с.
3. Коротун О. В. Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10 / Ін-т інформац. технолог. і засобів навч. НАПН України. Київ, 2018. 20 с.
4. Попель М. В. Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10 / Ін-т інформац. технолог. і засобів навч. НАПН України. Київ, 2017. 311 с.
5. Шишкіна М. П., Попель М. В. Формування хмаро орієнтованого середовища навчання математичних дисциплін на базі SageMathCloud. Інформаційні технології в освіті. 2016. № 1 (26). С. 148-165. URL: <http://ite.kspu.edu/home> (дата звернення: 01.02.2019).

Сороко Н. В.,
кандидат педагогічних наук,
докторант відділу
компаративістики інформаційно-освітніх інновацій
ІТЗН НАПН України

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ STEAM-ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Постановка проблеми. Проблема формування компетентностей молоді, що мають забезпечувати їхню конкурентноспроможність на світовому ринку праці й відповідати вимогам швидкого розвитку інформаційного суспільства, є важливою для сучасного вчителя. Особливого значення при цьому набуває розвиток інформаційно-цифрової компетентності (ІЦ-компетентності) вчителя для підтримки такого навчального середовища, що сприятиме ефективному формуванню ключових компетентностей учнів, а саме: спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовою, спілкування іноземними мовами, математичної компетентності, основних компетентностей у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрової компетентності, умінь вчитися впродовж життя, ініціативності й підприємливості, соціальної та громадянської компетентності, обізнаності та самовираження у сфері культури, екологічної грамотності та здорового життя. На нашу думку, таке середовище має бути STEAM-орієнтованим, що спрямоване на запровадження практико-орієнтованого, міждисциплінарного та проектного підходів при вивченні учнями дисциплін природничо-математичного циклу, робототехніки та формування в них креативного, творчого мислення завдяки використанню у навчально-виховному процесі різних галузей мистецтва та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

STEM освіта – це не нова концепція. Ідея інтеграції вмісту предметів STEM освіти, а саме, природничих наук (англ. Science), технологічних наук (англ. Technology), інженерії (англ. Engineering) та математики (англ. Mathematics), вперше почала вивчатися науковцями Комітету десяти в Гарвардському університеті у XIX столітті (Eliot, et. al., 1892 [1]).

Комітет описав аспекти створення індустріальної системи освіти як набору узагальнених вмінь і навичок, що сприятимуть досягненню передового досвіду та підвищення якості освіти через інтеграцію природничих наук, технології, моделювання, мистецтва, математики із застосуванням міждисциплінарного підходу. Вчені наводили один із основних прикладів, що посприяв започаткуванню STEM освіти, створення у 1870 році Університету штату Огайо (перша назва – Сільськогосподарський та механічний коледж штату Огайо, англ. Ohio Agricultural and Mechanical College) [2], завданнями якого було навчання молоді, готової та спроможної до провадження досліджень у технічних галузях науки та сприяти науково-технічному прогресу.

Наступними історичними подіями, що вплинули на розвиток STEM освіти, науковці визначають: Другу світову війну (англ. World War II, 1940 – 1945) та запуск у 1957 році Радянським Союзом Супутника 1, що успішно облетів навколо Землі. Остання подія посприяла початку так званої «Космічної гонки» між Сполученими Штатами і Радянським Союзом [2]. Відповідно до цього у 1958 році агентством уряду США було створено Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (англ. National Aeronautics and Space Administration, NASA) для досліджень у галузі аеронавтики й космічних польотів, яке є одним із ініціатором STEM освіти.

На початку 1990-х років Національний науковий фонд (the National Science Foundation) формально створив абревіатуру STEM, що використовується для позначення предметних дисциплін у галузі науки, технології, інженерії та математики, але на той момент ця термінологія не передбачала інтеграцію дисциплін STEM в школі.

Розвиток, впровадження та перспективи STEM-навчання у основній школі як пріоритетний напрямок щодо удосконалення системи вітчизняної освіти аналізували у своїх наукових працях О. В. Барна, Н. Р. Балик, І. П. Василяшко, В. Ю. Величко, Н. О. Гончарова, С. Л. Горбенко, О. В. Лозова, Н. В. Морзе, О. О. Патрикєєва, Г. П. Шмигер та ін.

STEAM-підхід як один з основних трендів в світовій освіті визначали та характеризували зарубіжні вчені Марк І. Рабалаїс (Mark E. Rabalais, 2014), Майте Дебрі (Maïté Debry, 2016), Др. Агуеда Грас-Веласкес (Dr. Agueda Gras-Velazquez, 2016), Вімала Джуді Камалодін (Vimala Judy Kamalodeen, 2017), Сандра Фігаро-Генрі (Sandra Figaro-Henry, 2017), Наліні Рамсавак-Йодха (Nalini Ramsawak-Jodha, 2017), Жанна Дедовець (Zhanna Dedovets, 2017) та ін.

Метою дослідження є виокремити проблеми розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя для підтримки STEAM-орієнтованого середовища основної школи.

Виклад основного матеріалу. Для визначення проблем розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя щодо здійснення підтримки STEAM-орієнтованого середовища основної школи, ми базуємося на тлумаченні поняття «інформаційно-цифрова компетентність», що надається у документі Європейської Комісії, згідно з проектом «Наука для політики», «Цифрова компетентність 2.0: Система цифрової компетентності громадян» (англ. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens), а саме: впевнене та критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) щодо пошуку та обробки даних, обміну інформацією для професійної діяльності в освітньому інформаційному просторі, створенні нових відомостей із врахуванням безпеки в Інтернеті, авторського права, інтелектуальної власності та ін.

Важливим також є визначення поняття «STEAM-орієнтоване середовище основної школи». Це поняття, у нашому розумінні, відповідно до аналізу вітчизняних та зарубіжних наукових досліджень, є середовищем, що поєднує в собі функції комп'ютерно орієнтованого, мобільно орієнтованого та хмаро орієнтованого навчальних середовищ, забезпечує підтримку навчання через практико-орієнтований, міждисциплінарний та проектний підходи при вивченні учнями дисциплін природничо-математичного циклу і робототехніки, формування в них креативного, творчого мислення завдяки використанню у навчально-виховному процесі різних галузей мистецтва та сприяє розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів для мотивації учнів вивчати зазначені дисципліни, досліджувати різні проблеми науки та ефективної співпраці між суб'єктами освітнього процесу основної школи на державному й міжнародному рівнях.

Навчання учнів природничим дисциплінам не може відбуватися без використання ними різних галузей мистецтва, що мають впливати на розвиток почуттєвої особистості та креативного критично мислення. Серед таких галузей виокремлюють:

- комплекс наук (гуманітарних), предметом яких є ті чи інші прояви людської духовності, а саме, філологію, етику, філософію, історію, естетику та ін. (А. М. Бромірска, Д. І. Коломієць [3], D. Ferraro [4]);

- промисловий дизайн, архітектура та індустріальна естетика (Д.І. Коломієць, Ю.М. Бабчук, О.О. Бірюк [5]; А.В. Фролов [6])
- письмо, риторика, література, театральне мистецтво, танці, малювання, музичне мистецтво (Д. А. Соуса, Т. Пайлекі, Дж. Леонг [7]);
- музика, танці, візуальні мистецтва, література, театральне мистецтво, гумор або будь-яка діяльність, що пов'язана із споживанням мистецтва (відвідування, слухання, спостереження, читання) (Марк Рабалаіс [8]).

Згідно з міжнародними проектами щодо розвитку STEAM освіти та порталами і сайтами розробленими в їх межах основними вимогами до STEAM-орієнтованого освітнього середовища основної школи є: якісні електронні освітні ресурси; відкритий доступ до електронних освітніх ресурсів (ЕОР) усіх учасників освітнього процесу; використання доцільних та інноваційних ІКТ, що забезпечать виконання учнями завдань із застосуванням знань, вмінь і навичок дисциплін STEAM; створення та використання інформаційно-аналітичних систем підтримки наукових досліджень, управління освітою і наукою, оцінки та самооцінки знань, вмінь і навичок учнів; забезпечення безпеки в середовищі; підтримка неперервної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів освіти (вчительських, навчально-методичних і керівних) щодо активного і творчого використання в педагогічній діяльності ІКТ; забезпечення ефективної співпраці, комунікації, загалом міжнародного співробітництва, суб'єктів, що беруть участь у функціонуванні мережі навчально-виховних закладів, навчально-методичних установ, позашкільних закладів, закладів педагогічної і післядипломної педагогічної освіти та ін.

Згідно з цими вимогами можна виокремити такі важливі складники STEAM-орієнтованого освітнього середовища:

- відкриті ЕОР, що включають в себе ресурси для учнів і ресурси для вчителів та можуть бути розповсюджені через електронні підручники, електронні бібліотеки, блоги вчителів і науково-педагогічних працівників, сайти Міністерств освіти і науки, дистанційні курси та ін.;
- засоби (ІКТ), що забезпечують комунікацію та співробітництво між учнями; між вчителями; між учнями і вчителями; між фахівцями, роботодавцями, учнями, вчителями та ін., що можуть бути здійснені, наприклад, за допомогою відкритих форумів, вебінарів, Інтернет-конференцій та ін.;
- онлайн оцінювання та самооцінювання, що може здійснюватися через конкурси, олімпіади, квести, тести, проекти та ін., що сприяють мотивації учнів щодо вивчення дисципліни STEAM та розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів для забезпечення модернізації освіти відповідно до вимог суспільства;
- лабораторії, що мають включати в себе симулятори, ігри, імітаційні моделі та ін.;
- індивідуальні профілі учасників STEAM-орієнтованого освітнього середовища, де можуть розміщуватися дані про учасника, його досягнення у навчанні, участь у проектах STEAM; сертифікати; форуми, де він бере участь та ін. ЕОР, що є необхідними для навчання чи викладання.

Для забезпечення підтримки вищезазначених складників STEAM-орієнтованого освітнього середовища вчитель має володіти відповідними формами, методами і засобами.

З огляду на це пропонуються такі рішення щодо розвитку ІЦ-компетентностей вчителя основної школи: створення формальних і неформальних он-лайн курсів у галузі STEAM за допомогою ІКТ та залучення до них учнів, вчителів і фахівців; підбір необхідних ІКТ для організації навчально-виховного процесу та ін. Для рішення цих проблем науковці пропонують проводити навчальні курси для вчителів, цілями яких є навчити їх підбирати та використовувати ІКТ відповідно до форм і методів навчання та змісту навчального предмету, що вони викладають. При цьому набувають актуальності масові відкриті он-лайн курси (англ. *Massive open online courses, MOOC*), як, наприклад: *курси European Schoolnet Academy* (<https://www.europeanschoolnetacademy.eu/>) «Підвищення почуття ініціативи та підприємництва у ваших учнів» (англ. *Boosting a Sense of Initiative and Entrepreneurship in Your Students*); «Відкриття розуму для STEM кар'єри» (англ. *Opening minds to STEM careers*),

«Впровадження STEM освіти в школах для майбутньої професійної кар'єри молоді» (англ. *Opening Schools to STEM Careers*), «STEM є скрізь!» (англ. *STEM is Everywhere!*), «Так, я можу – розширення можливостей для навчання студентів» (англ. *Yes I can – Empowering Student Learning*) та ін.

Слід зазначити, що при проведенні цих курсів активно використовуються вебінари з вчителями, які у своїй педагогічній діяльності застосовують ІКТ, практико-орієнтований, міждисциплінарний та проектний підходи; завдання, метою яких є аналіз офіційних документів та звітів країн Європейського Союзу, планів уроків та навчальних проектів учителів; проектування педагогічної діяльності з використанням STEAM-орієнтованого підходу та ІКТ.

Перспективами подальших досліджень є проектування STEAM-орієнтованого освітнього середовища основної школи для підтримки навчальної діяльності при вивченні учнями дисциплін природничо-математичного циклу, робототехніки та формування в них креативного, творчого мислення завдяки використанню різних галузей мистецтва та для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя.

Список використаних джерел:

1. Eliot, C.W. et. al. (1892). Report of the Committee [of ten] on secondary school studies appointed at the meeting of the National educational association July 9, 1892, with the reports of the conferences arranged by this committee and held December 28-30, 1892 [online]. — Available from: <https://archive.org/details/cu31924030593580>
2. David W. White. What Is STEM Education and Why Is It Important? Florida Association of Teacher Educators Journal Volume 1 Number 14 2014 1-9. [online]. — Available from: <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
3. Бромірська А. М., Коломієць Д. І. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Випуск 49, – 2017, с. 19-22.
4. Ferraro, D. W(h)ither liberal education? A modest defense of humanistic schooling in the twenty-first century. In C. Finn & D. Ravitch (Eds.), *Beyond the basics: Achieving a liberal education for all children*. Washington, D.C.: Thomas B. Fordham Foundation. – 2007, pp. 25-41.
5. Коломієць Д.І., Бабчук Ю.М., Бірюк О.О. STEAM-проекти на уроках трудового навчання/ Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2017, Випуск 49, с. 28-31
6. Фролов А. В. Роль STEM-образования в «новой» экономике США // Вопросы новой экономики. – 2010. – № 4, с. 80- 91.
7. Jacina Leong ‘When You Can’t Envision, You Can’t Give Permission’: Learning and Teaching Through A STEAM Network. Submitted in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Arts (Research). Creative Industries Faculty Queensland University of Technology. – 2017, 140 p., p. 21.
8. Mark E. Rabalais. STEAM: A National Study of the Integration of the Arts Into STEM Instruction and its Impact on Student Achievement. A Dissertation Presented to the Graduate Faculty of the University of Louisiana Lafayette In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Education. – 2014, 89, p. 19

Сухіх А. С.,
кандидат педагогічних наук,
молодший науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖЕННЯ УЧНІВ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ІКТ

Актуальність проблеми теоретичного обґрунтування та розроблення науково-методичного супроводу здоров'язбережувального використання сучасних засобів ІКТ в навчанні учнів у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) зумовлена багатьма факторами, серед яких: оновлення нормативної бази, змісту та освітніх стандартів, використання нових технічних засобів, розвиток педагогічних технологій, широке впровадження засобів ІКТ в освітній процес та ін. Робота учнів з ІКТ пов'язана з навантаженням різного роду: зоровим, розумовим, нервово-емоційним та ін. Некоректне, педагогічно невиважене використання цих засобів може призводити до розумової втоми і виснаження, зниження якості когнітивних процесів, розвитку хронічних захворювань тощо.

Для розв'язання проблеми, було проведено дослідження [8], основним положенням якого стало твердження про те, що основою здоров'язбережувального використання ІКТ в освітньому процесі є забезпечення спеціальних організаційно-педагогічних умов, дотримання ергономіко-педагогічних вимог та систематичне цілеспрямоване формування здоров'язбережувального складника ІК-компетентності учнів.

На основі аналізу джерельної бази [1-5 та ін.] надано визначення поняттю *здоров'язбережувального використання ІКТ*, як спеціально організованого освітнього процесу, що передбачає єдність дотримання низки організаційно-педагогічних умов суб'єктами освітнього процесу, спрямованих на збереження фізичного й психічного здоров'я учнів або його покращення, та збереження стійкої працездатності протягом усього уроку, під час якого використовуються ІКТ.

У результаті дослідження окреслено характеристики ІКТ відповідно до ергономічних особливостей їх використання: засоби з зовнішніми пристроями введення даних (настільний ПК, ноутбук, нетбук) та моноблоки (планшетний ПК, пристрій для читання електронних книг, смартфон). Узагальнено *фактори* використання ІКТ, що можуть спричинювати негативний вплив на фізичне та психічне здоров'я (надмірна тривалість роботи за дисплеєм, низька якість зображення, порушення ергономіки робочого місця, незадовільний стан навчального середовища, неврахування вікових психофізичних особливостей учнів при плануванні змісту та обсягів навчальної роботи, структури заняття), *групи ризиків* негативного впливу на психічне та фізичне здоров'я (фізичного перевантаження організму, впливу різночастотних полів, психічного перевантаження організму) та їх *наслідки* для психічного і фізичного здоров'я учнів основної школи.

Негативні наслідки, що були визначені, можна уникнути або мінімізувати шляхом дотримання ергономіко-педагогічних вимог до здоров'язбережувального використання ІКТ в освітньому процесі, а саме: вимог до організації приміщення (мікроклімат і освітлення, дизайн, розміщення меблів і пристроїв відповідно до санітарно-гігієнічних норм і вимог пожежної безпеки тощо); організації робочого місця користувача (ергономічність і адаптивність елементів меблів та техніки, що сприяють дотриманню правильного положення тіла залежно від виду використовуваного ІКТ); організації діяльності (дотримання рекомендованого часового регламенту при роботі з ІКТ, зміна різних видів діяльності, проведення фізкультурних і релаксаційних хвилинок).

Здійснено обґрунтування організаційно-педагогічних умов здоров'язбережувального використання ІКТ в освітньому процесі основної школи, а саме: сформованість здоров'язбережувального складника ІК-компетентності учнів; міждисциплінарна

інтегрованість здоров'язбережувального змісту різних навчальних предметів; педагогічно виважений добір ІКТ навчання; зміна різних видів діяльності на уроці (у т.ч. фізична релаксація після роботи з ІКТ); створення педагогом психологічно-сприятливої атмосфери для учнів; дотримання санітарно-гігієнічних вимог до влаштування й обладнання навчальних кабінетів комп'ютерної техніки; якість ІКТ; забезпечення адаптивності робочого місця учня; узгоджена взаємодія всіх суб'єктів освітнього процесу. Розроблено модель реалізації цих умов, що визначає суб'єктів освітнього процесу (адміністрація школи, медичний персонал, педагогічний колектив, учні і батьки), відповідальних за реалізацію кожної умови.

З'ясовано, що знання, вміння й навички здоров'язбережувального використання ІКТ доцільно розглядати в межах інформаційно-комунікаційної компетентності (ІК-компетентності) як один з її компонентів – здоров'язбережувальний складник ІК-компетентності (ЗСІКК). *Здоров'язбережувальний складник ІК-компетентності учня* визначено як підтверджену здатність учня усвідомлено здійснювати низку розроблених заходів щодо педагогічно виваженого та безпечного використання ІКТ в освітньому процесі. Ґрунтується на сукупності відповідних знань, умінь і навичок, ставлення, переконань, мотивації, спрямованих на збереження фізичного та психічного самопочуття і здоров'я під час використання ІКТ.

Для формування зазначеної компетентності було розроблено *модель* формування ЗСІКК учня основної школи, що являє цілісну педагогічну систему і складається з п'яти взаємопов'язаних блоків: цільового, змістового, технологічного, діагностичного і результативного. Для успішного втілення моделі формування ЗСІКК учня основної школи необхідно забезпечити реалізацію визначених організаційно-педагогічних умов, що згадувалися вище.

Розроблено компоненти методики формування ЗСІКК учня. Основою для реалізації методики є авторський курс тренінгових занять «Здоров'язбережувальне використання програмно-апаратних засобів», що охоплює 12 академічних годин і розрахований на проведення у класах з 5 по 9 включно. Визначено завдання, особливості проведення курсу, принципи, рекомендовані змістові блоки та методи, розроблено навчально-методичні матеріали. Наведено рекомендації з проведення підсумкового контролю, а саме – групового проекту, виконання якого передбачає застосування набутих знань, умінь і навичок з різних тематичних розділів курсу. Оцінювання рівнів сформованості ЗСІКК учня доцільно здійснювати за запропонованою авторською діагностичною методикою, що дозволяє визначити рівень сформованості ЗСІКК учня загалом, а також рівень сформованості кожного його компонента окремо, та корегувати їх у разі потреби [6; 8]. Проведений педагогічний експеримент підтвердив ефективність розробленої методики.

За результатами дослідження було розроблено навчально-методичні матеріали для основних суб'єктів освітнього процесу ЗЗСО – учителів, учнів та батьків:

- навчально-методичний посібник для вчителів основної школи «Здоров'язбережувальне використання програмно-апаратних засобів у навчальному процесі основної школи» [6];
- навчально-методичні рекомендації для учнів основної школи «Здоров'язбережувальне використання програмно-апаратних засобів» [7];
- пам'ятку-рекомендації для батьків «Використання програмно-апаратних засобів без шкоди для здоров'я» [9].

Отримані теоретичні та практичні результати дослідження можуть бути використані в освітньому процесі ЗЗСО, у просвітницькій і виховній роботі в закладах позашкільної освіти, у закладах вищої педагогічної освіти, системі післядипломної педагогічної освіти при підготовці та підвищенні кваліфікації вчителів.

Проведене дослідження не вичерпує всього спектру проблем, пов'язаних зі здоров'язбереженням користувачів при використанні ІКТ. Вважаємо доцільним продовжити науковий пошук в напрямі вивчення проблем здоров'язбережувального використання програмних засобів (визначення вимог до інтерфейсу «учень-ІКТ», електронних освітніх

ресурсів та ін.), проблем здоров'язбережувального використання мережних технологій (діагностики та профілактики різних видів залежності, організації безпечної роботи з мережею Інтернет тощо), визначення особливостей і шляхів формування й розвитку здоров'язбережувального складника ІК-компетентності інших суб'єктів освітнього процесу, зокрема вчителів.

Список використаних джерел:

1. Замбровская А. С. Здоровьесберегающие технологии на уроках информатики и ИКТ. Здоровьесбережение как инновационный аспект современного образования : матер. III Межд. научн.-практ. заочн. студенческой конф., 21 марта 2016 г. Екатеринбург, 2016. С. 75–79.
2. Красильникова В. А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании : учеб. пособие. Оренбург : ОГУ, 2012. 291 с.
3. Кучма В. Р., Степанова М. И., Текшева Л. М. Гигиеническая безопасность использования компьютеров в обучении детей и подростков / под ред. В. Р. Кучмы. Москва : Просвещение, 2013. 224 с.
4. Мухаметзянов И. Ш. Информатизация образования: здоровьесберегающие аспекты. Школьные технологии. 2006. № 6. С.28–31.
5. Мухаметзянов И. Ш. Предотвращение возможных негативных психолого-педагогических последствий использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе. Казанский педагогический журнал. 2012. № 1 (91). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/predotvrashchenie-vozmozhnyh-negativnyh-psihologo-pedagogicheskikh-posledstviy-ispolzovaniya-informatsionno-kommunikatsionnyh>
6. Носенко Ю. Г., Сухих А. С. Здоров'язбережувальне використання програмно-апаратних засобів у навчальному процесі основної школи : навч.-метод. посіб. Київ : Компрінт, 2017. 156 с.
7. Носенко Ю. Г., Сухих А. С. Здоров'язбережувальне використання програмно-апаратних засобів : навч.-метод. реком. для учнів. Київ : Компрінт, 2017. 32 с.
8. Сухих А.С. Здоров'язбережувальне використання програмно-апаратних засобів учнями основної школи : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.10 / Сухих Аліса Сергіївна – К., 2018. – 364 с.
9. Сухих А. С. Використання програмно-апаратних засобів без шкоди для здоров'я : пам'ятка-рекомендації для батьків (буклет). Київ : Компрінт, 2017.

УДК 371.64:378.14

Хоптяна Н. О.,
молодший науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

ВПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН: ІСТОРІЯ ТА РОЗВИТОК

У історії розвитку комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання (КОЗН) виділяють кілька етапів.

Як зазначає М. І. Жалдак, впроваджувати комп'ютерну техніку в навчальний процес в Україні почали вже наприкінці 50-х років 20-го століття під керівництвом видатних українських вчених-інформатиків В. М. Глушкова, К. Л. Ющенко, Б. М. Малиновського та ін. [2, с. 3]

Програмоване навчання. Перші спроби використання комп'ютерів у навчанні здійснювалися на базі вже перших найпростіших комп'ютерів (60-ті роки ХХ ст.).

«Витоками сучасних нових інформаційних технологій навчання (НІТН) є програмоване навчання, яке виникло на початку 50-х років ХХ століття.» [4, с. 169].

Оскільки програмоване навчання є однією з передумов комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, то було б доречним з'ясувати в чому полягає його суть.

Суть програмованого навчання закладена у виконанні певних завдань, точніше цілої серії завдань, які учень має виконати. Але виконання завдань має строгий порядок. Учень не може приступити до наступного питання, доки не впорається з попереднім. Таким чином вчитель може в будь-який момент прослідкувати на якому саме етапі засвоєння нового матеріалу учень знаходиться, в чому у нього виникли труднощі. [5, с. 69]

І. В. Малафіїк стверджує: якщо кожен учень має навчальну програму вивчення будь-якої теми, то працюючи з нею, він освоює навчальний матеріал у тому темпі, який обумовлений його природними задатками і наявним рівнем знань, умінь і навичок з даного навчального предмета[5, с. 70].

Але далеко не всі учні здатні працювати самостійно, без допомоги вчителя. Така програма не спроможна охопити всіх аспектів конкретної навчальної ситуації, що змінюється. Виявлення недоліків, які стали очевидними після впровадження програмованого навчання, сприяло формуванню нового розуміння ролі комп'ютерно-орієнтованих засобів у навчанні.

Програми навчального призначення. «Уже в 1960-му році в Київському державному педагогічному інституті ім. О.М. Горького <...> при кафедрі математичного аналізу <...> була створена навчально-наукова електронно-обчислювальна лабораторія, оснащена двоадресною ЕОМ Мінськ-1.» [2, с. 3]

ЕОМ Мінськ-1 була розроблена спеціально для використання у вищих навчальних закладах для проходження обчислювальної практики студентами педагогічних спеціальностей, розв'язання різноманітних інженерних та науково-дослідних задач.

У 60-х та на початку 70-х років сформувався новий етап у розвитку КОЗН. «Значення автоматизації не тільки чисельних, а й аналітичних обчислень розумів академік В.М. Глушков ще на початку 60-х років ХХ століття. Під його керівництвом у Києві були створені перші у світі персональні комп'ютери <...> серії "Мир" <...> з апаратною реалізацією мов програмування високого рівня <...> Система АНАЛІТИК була однією з перших систем комп'ютерної алгебри, а в мові АНАЛІТИК вперше була використана техніка переписування алгебраїчних виразів (застосування співвідношень), яка в наш час є основою технології декларативного програмування» [8, с. 2].

Серед комп'ютерних систем, що виникають у цей період, були системи тестування, ігрові та довідкові, педагогічні програмні засоби з підбором навчальних завдань та наведенням пояснень до них. Програми часто містять підсистему генерування навчальних завдань, корекції відповідей та оцінювання результатів навчання. Постає питання про можливість впровадження в навчальні заклади елементів кібернетики, обчислювальної математики.

Системи штучного інтелекту. Наступний етап у розвитку КОЗН був пов'язаний із появою і поширенням систем штучного інтелекту (ШІ). Початок цього періоду припадає на кінець 70-х років. Головною відмінністю систем штучного інтелекту було те, що моделювання інтелекту та процесу навчання ґрунтувалося на концепції подання знань та уявленні про навчання як про процес набування та перетворення знання. Прикладами таких систем є: ПОЕТ для обробки економічних текстів, яка містить підсистему ведення діалогу на основі семантичної мережі понять; WHY із застосуванням семантичної мережі геофізичних відомостей; ігрова програма "Відгадай тварину" у галузі зоології, що використовує базу знань продукційного типу; фреймові системи; системи навчання на прикладах та самонавчання тощо.

Звичайно, концепції моделювання знань, закладені в програми штучного інтелекту, були на початку формування цієї галузі ще досить поверхневими. Але програми штучного інтелекту все ж таки стали наближенням до того, щоб відтворювати нехай деякі аспекти та особливості, дійсно властиві функціонуванню інтелекту.

Імітаційне моделювання наукового знання. Наступний етап у розвитку системи КОЗН, можна вважати, почався у 80-ті роки і продовжується зараз. Цей етап характеризується,

зокрема, тим, що програми штучного інтелекту починають все ширше застосовуватись у навчанні, вони стають потужнішими, діапазон їх використання зростає.

Головною відмінністю їх від програм попереднього періоду розвитку ШІ є те, що вони ґрунтуються на значно більш складних, комплексних та багаторівневих масивах та моделях знань учня. За допомогою комп'ютера тепер відтворюють такі процеси, як генерування евристик і гіпотез, застосування та виведення моделей, понять, правил, здійснення дедуктивних та індуктивних висновків, проведення міркувань на підставі попереднього досвіду тощо.

Комплексне імітаційне моделювання інтелекту. Стан розвитку сучасних засобів такий, що можна говорити про появу нового напрямку досліджень – імітаційного моделювання наукового знання. Системи штучного інтелекту вже наближаються до того, щоб відігравати роль експериментальних моделей. Тобто програми штучного інтелекту все більшою мірою набувають ознак імітаційного моделювання свого об'єкту – інтелекту та знання [10].

В той же час, сучасні імітаційні моделі не позбавлені і деяких обмежень. Вони часто виявляються мало сумісними або навіть суперечать одна одній, не в змозі претендувати на більш менш цілісне або навіть різностороннє охоплення феномена інтелекту і придатні для використання тільки на деяких окремих ділянках навчального процесу, для відтворення певних різновидів навчальної діяльності, нехтуючи рештою.

В цьому контексті можна намітити декілька важливих тенденцій, що визначатимуть головні риси розвитку КОЗН у найближчі десятиріччя. Ці тенденції були сформульовані М. П. Шишкіною [10].

Зростання ролі інтеграції при створенні КОЗН.

Існує тенденція до створення інтегрованих середовищ навчального призначення. Такі середовища міститимуть, наприклад, модель предметної галузі разом з потужними засобами подання та репрезентації об'єктів вивчення, включаючи візуалізацію, можливості віртуальної реальності, засоби імітації експерименту.

Використання удосконалених моделей учня.

На зміну моделям учня, які орієнтувалися на відтворення суттєвих особливостей навчальної діяльності, властивих більшості учнів, приходять моделі, що будуть більшою мірою враховувати індивідуальність учня або прийоми роботи вчителя з конкретним учнем.

Удосконалення моделей вчителя.

Комп'ютерні засоби стануть настільки досконалими, що зможуть якщо не замінити собою вчителя, то принаймні суттєво полегшити виконання багатьох часто досить рутинних операцій, що стосуються пояснень, й, що стосуються пояснень, відповідей на запитання, організації самостійної роботи та контролю знань учнів.

Поява потужних банків та бібліотек експертних знань.

Удосконалення методів подання знань призводитиме до створення набагато потужніших ієрархічних, багаторівневих баз знань, що охоплюватимуть різні типи системності знання. Таким чином, метою навчання стає не лише опанування деякою сумою знань, а спрямування отриманих знань на розв'язання актуальних практичних та теоретичних проблем.

Розвиток методів створення експертних систем.

Поширення експертних систем навчального призначення, що досі стримувалося через проблему їх вузької спеціалізації, можливо буде вирішене завдяки виникненню нових методів подання знань. Завдяки створенню більш масивних та потужних баз експертних знань моделювання діяльності експерта також набуде справді суттєвого просування.

«З 1997 року в Україні регулярно проводяться Всеукраїнські конференції «Інтернет-технології в інформаційному просторі держави» (м. Ялта). В 1998 році науковці країни організовують та проводять національну конференцію в Одесі, на якій відбулося підписання меморандуму про співробітництво між 27 ВНЗ України» [3, с. 223].

«У 2002 р. Міністерство освіти та науки (МОН) України вирішило більш активно сприяти підготовці вчителів нової формації і запровадило відповідний курс на всіх

спеціальностях педагогічних вузів. Зокрема, для майбутніх вчителів математики був введений курс “Використання комп’ютерної техніки в шкільному курсі математики”» [9, с. 345].

«У посібнику для вчителів “Комп’ютер на уроках математики” М. І. Жалдак (1997) показав можливість використання засобів сучасних інформаційних технологій під час вивчення алгебри й початків аналізу та геометрії у середніх навчальних закладах із різними ухилами для аналізу функціональних залежностей та статистичних закономірностей.» [4, с. 169]

«Ефективна інтеграція засобів ІКТ в освітній процес потребує, зокрема, дотримання балансу між найкращими методами традиційного навчання і новим розумінням самого процесу навчання, що формується під впливом сучасного інформаційного суспільства. Така інтеграція залежить від рівня використання засобів ІКТ для забезпечення нової якості освіти. Такий підхід до використання інформаційних технологій прийнято називати Connected Learning Community (суспільство, об’єднане навчанням)» [7, с. 9].

Значний внесок в становлення і розвиток комп’ютерно-орієнтованих систем навчання математики зробили вчені Л. І. Білоусова, З. В. Бондаренко, Є. Ф. Вінниченко, В. П. Горох, Ю. В. Грошко, І. С. Забара, В. І. Клочко, Т. Г. Крамаренко, Т. О. Олійник, А. В. Пеньков, С. А. Раков, О. І. Скафа, С. О. Семеріков, І. О. Теплицький, Ю. В. Триус, О. В. Тутова, С. В. Шокалюк, А. Ю. Цибко та інші [2, с. 7].

Ефективність застосування комп’ютерно-орієнтованих засобів навчання у процесі навчання математики та їх використання щодо організації учнівських досліджень обґрунтовано в В. Ю. Бикова, Л. І. Білоусової, В. П. Гороха, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, В. І. Клочка, Т. П. Кобильника, С. А. Ракова, Ю. В. Триуса та інших.

КОЗН математики на сьогодні проходять етап широкого впровадження у шкільну та вузівську педагогічну практику.

Розрізняють наступні види КОЗН.

За характером дисципліни: гуманітарного змісту, технічного змісту, природничого чи наукового.

За педагогічними задачами, які розв’язуються в навчальному процесі:

Засоби теоретичної і технологічної підготовки:

1. Комп’ютерні підручники.
2. Комп’ютерні навчаючі системи.
3. Комп’ютерні системи контролю знань.

Засоби практичної підготовки:

1. Комп’ютерні тренажери.
2. Комп’ютерні задачники.
3. Комп’ютерні практикуми.

Допоміжні засоби:

1. Комп’ютерні довідники.
2. Мультимедійні навчальні заняття.
3. Комп’ютерні лабораторні практикуми.

Комплексні засоби: комп’ютерні навчальні курси.

За методичною спрямованістю ППЗ поділяють на [1, с. 81]:

- контролюючі й навчаючі програми;
- програми-тренажери;
- моделюючі програми;
- імітаційні (ігрові) програми;
- операційні програми;
- інформаційні програми та ін.

Т. Г. Крамаренко в навчальному посібнику «Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики» висвітлює принципи роботи з вітчизняними засобами навчання математики. Крім того комп’ютерно-орієнтовані засоби представлені у наступному порядку: [3]

1. Програмно-методичний комплекс «Математика, 5 клас».
2. Програмні засоби навчання алгебри і початків аналізу:
 - a. Програмно-методичний комплекс ТерМ.
 - b. Бібліотека електронних наочностей «Алгебра, 7-9 клас».
 - c. Педагогічний програмний засіб «Алгебра, 11 клас».
 - d. Педагогічний програмний засіб GRAN1.
3. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання геометрії:
 - a. Бібліотека електронних наочностей «Геометрія, 7-9 клас».
 - b. ППЗ «Геометрія, 11 клас».
 - c. GRAN-3D.
4. Електронний методичний посібник «Евристико-дидактичні конструкції».

Ми пропонуємо не обмежуватися лише вітчизняними програмними засобами, і тим самим провести узагальнену характеристику. При чому, не претендуючи на вичерпність, розглянемо лише програмні засоби, які можна використовувати як в старших класах загальноосвітніх навчальних закладів, так і для студентів професійно-технічних та вищих навчальних закладів. Ми не будемо розглядати окремо комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання геометрії та алгебри. Ми проаналізували розробників, умови роботи КОЗН; сферу використання; переваги та недоліки (основну увагу ми зосередили на перевагах КОЗН). Зауважимо, що з розглянутих нами засобів навчання вільнопоширюваними являються саме GRAN1, GRAN-3D, «Алгебра, 11 клас». Саме ці КОЗН в першу чергу орієнтовані на використання в рамках вивчення шкільного курсу математики.

«Нині на допомогу школярам створено велику кількість електронних підручників, навчальних та тренувальних програм з різних дисциплін. Але, на жаль, не всі вони придатні для використання у навчальному процесі в школі, оскільки, здебільшого, вони вимогливі до техніки й розраховані на роботу учня без обмежень часу». [1, с. 79]

Таким чином, впровадження комп'ютерно-орієнтованих програмних засобів навчання відбувалося в декілька етапів. Так головними етапами вважаються: програмоване навчання, програми навчального призначення, навчальні системи штучного інтелекту, імітаційне моделювання наукового знання, комплексне імітаційне моделювання інтелекту. Зокрема, проводячи аналіз сучасних ППЗ та СКМ можна виокремити:

- 1) ті, які призначені для використання в рамках вивчення шкільного курсу математики;
- 2) для студентів, ППЗ та СКМ, які полегшують обчислення і надають змогу сконцентруватись на вивченні теоретичного матеріалу, опускаючи рутинні обчислення;
- 3) група комп'ютерно-орієнтованих програмних засобів, які носять скоріше промисловий характер та орієнтовані на використанні інженерами, розробниками, науковцями.

«Підвищенню ефективності уроків математики в старших класах сприяє використання програмних засобів навчального призначення GRAN 1, GRAN2D, GRAN 3D, DG, EUREKA, бібліотек електронних наочностей тощо. За їх допомогою доступнішим стає вивчення низки тем курсу алгебри і початків аналізу та геометрії: побудова графіків функцій, розв'язування систем рівнянь і нерівностей, знаходження площ фігур, обмежених графіками функцій, побудова перерізів геометричних тіл, обчислення об'ємів тіл обертання тощо». [6, с. 10]

«Таким чином, використання різноманітних сучасних засобів навчання дозволяє вчителю цілеспрямовано й ефективно керувати процесом самостійної діяльності учнів, сприяє підвищенню рівня самостійності в опануванні нових знань, формує елементи інформаційної культури учнів і, разом з тим, стимулює інтерес учнів до вивчення математики». [1, с. 88]

Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики в старших класах можна в першу чергу використовувати для самостійної роботи учнів, поглиблення знань, перевірки гіпотез, дослідження та виявлення нових властивостей математичних об'єктів.

Досить часто студенти стикаються з певними проблемами під час вивчення курсу математичних дисциплін, зокрема під час вивчення курсу диференціальних рівнянь та

математичного аналізу. Це пов'язано з нестачею академічних годин, відведених на вивчення кожного змістового модулю. Під час проведення лекцій не можливо приділити достатню увагу великій кількості прикладів, геометричних ілюстрацій.

Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку не можливо уявити без застосування теоретичних відомостей в практичних цілях з розділів математичного аналізу таких як: «Диференціальне числення функцій однієї змінної», «Невизначений інтеграл. Інтегральне числення», «Визначений інтеграл», «Багатовимірні інтеграли і повторне інтегрування». Остання тема, скоріше відноситься до модуля з курсу диференціальних рівнянь «Диференціальні рівняння з частинними похідними другого порядку», але ми розглянемо її досить стисло, так, що вона буде носити скоріше пропедевтичний характер. В основному нашою задачею буде повторити та систематизувати основні поняття математичного аналізу, для подальшого їх застосування в курсі диференціальних рівнянь. Розгляд вищезазначених понять будемо розгортати у логічній послідовності згідно з курсом математичного аналізу. Висвітлювати та акцентувати увагу лише на основних моментах.

Дана тема не нова, але на сьогодні вона постає більш гостро. Це пов'язано з введенням європейських стандартів вищої освіти, у зв'язку з навчанням за кредитно-модульною системою. Адже дана система навчання передбачає опрацювання студентами більшої кількості початкового матеріалу самостійно.

Використання СКМ може допомогти у вивченні курсу математичних дисциплін, підвищити пізнавальну активність студентів, допомогти у формуванні абстрактних базових понять.

Ефективність застосування СКМ у процесі навчання математики та їх використання щодо організації учнівських досліджень обґрунтовано в працях Л. І. Білоусової, В. Ю. Бикова, В. П. Гороха, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, В. І. Клочка, Т. П. Кобильника, С. А. Ракова, Ю. В. Триуса та інших.

В минулому столітті математика досягла найбільших висот достатньо швидкими темпами. Її досягнення використовуються різними науками: фізикою, хімією, біологією, медициною, соціологією. На її основі розвинулась інформатика. Вона відіграє одну з провідних ролей в сучасній освіті.

Комп'ютерна математика – це сукупність теоретичних, методичних, алгоритмічних апаратних та програмних засобів, які призначені для ефективного розв'язання за допомогою комп'ютера широкого кола математичних задач з високим ступенем візуалізації всіх етапів обчислень [6].

Найширшого застосування набувають засоби комп'ютерної математики, що носять назву системи комп'ютерної математики (СКМ).

Системи комп'ютерної математики (СКМ) – це програмні засоби, за допомогою яких, можна автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних (символьних) обчислень і розрахунків [2].

Саме завдяки їм користувачі-математики здатні виконувати найрізноманітніші математичні обчислення високого рівня складності. Першу СКМ з'явилися на ринку програмних засобів у 60-х роках минулого століття. Але найбурхливішого розвитку вони набули наприкінці ХХ століття, в 90-х роках.

Сучасні СКМ можна розділити на сім основних типів, але незважаючи на те, що кожна з цих СКМ має певні відмінності в своєму призначенні та архітектурі прийнято вважати, що вони мають схожу структуру:

- 1) центральне місце займає обчислювальне ядро системи – коди великої кількості скомпільованих функцій та процедур, які повинні виконуватись достатньо швидко, тому зазвичай об'єм ядра прийнято максимально зменшувати в своєму розмірі,

- 2) зручний інтерфейс, завдяки якому користувач може з легкістю звертатись до обчислювального ядра, та одержувати результат безпосередньо на екран монітору,

3) потужний графічний інструментарій, що дозволяє СКМ використовувати не лише для математичних підрахунків, але й ілюструвати більшість процесів нематематичного характеру,

4) пакети розширень, за допомогою яких можливості СКМ значно зростають, що дозволяє виконувати більше завдань, які ставить користувач,

5) бібліотеки процедур та функцій, які дають змогу використовувати менш вживані, але не менш важливі рідкісні процедури, що просто не ввійшли до складу ядра, через обмеження його розмірів,

6) довідкова система, яка надає можливість користувачу в будь-який момент звернутись до кожного розділу з приводу коректного використання тієї чи іншої функції, синтаксису та прикладів застосування.

В СКМ реалізовано значну кількість спеціальних математичних операцій, функцій та методів:

- 1) розкриття дужок у символьних виразах,
- 2) обчислення значення числового виразу,
- 3) розклад многочлена на множники,
- 4) обчислення значення символьного виразу, але при умові, що відомо значення змінних величини,
- 5) зведення подібних доданків без розкриття дужок,
- 6) розв'язання алгебраїчних рівнянь, чи системи рівнянь,
- 7) розв'язання трансцендентних рівнянь, або наближеного значення коренів рівнянь,
- 8) виконання операцій математичного аналізу: обчислення інтегралів, кратних інтегралів, знаходження первісних, границь функцій та числових послідовностей,
- 9) розв'язання диференціальних рівнянь (аналітичним способом),
- 10) побудова графіків функцій на площині та в просторі, побудова векторів,
- 11) обчислення з розділу лінійної алгебри (множення матриць, обчислення детермінантів, піднесення квадратної матриці до будь-якого натурального степеню) та багато інших.

В наш час найбільшого визнання набули наступні СКМ: Derive, MathCAD, Maple, Matlab, Mathematica, Maxima

Ефективність застосування СКМ у процесі навчання математики та їх використання щодо організації учнівських досліджень обґрунтовано в працях Л. І. Білоусової, В. Ю. Бикова, В. П. Гороха, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, В. І. Клочка, Т. П. Кобильника, С. А. Ракова, Ю. В. Триуса та інших.

Особливої уваги, на нашу думку заслуговують так звані мережні системи комп'ютерної математики, або Web-СКМ, у яких однією з основних характеристик прийнято виділяти оснащеність Web-інтерфейсом. Web-СКМ надають користувачу певні можливості:

- не має потреби встановлювати обчислювальне ядро системи на клієнтській машині;
- виконання усіх обчислень відбувається безпосередньо на Web-сервері;
- виконання запиту та одержання результатів обчислення відбуваються за допомогою Web-браузера.

Крім цього прийнято виділяти наступні характеристики Web-СКМ [21]:

- неможливість до апаратної складової обчислювальної системи;
- індиферентність до використовуваного браузера;
- простота адміністрування;
- мобільний доступ до навчальних ресурсів, програм і даних та ін.

Сьогодні до найбільш поширених Web-СКМ відносяться MathCAD Application Server (MAS), MapleNet, Matlab Web Server (MWS), webMathematica, wxMaxima та Sage

Одним з базових понять курсу математичного аналізу є так зване поняття «похідна».

Похідною від функції f в точці x називається границя, до якого прямує відношення її приросту Δy в цій точці до відповідного приросту Δx аргумента, коли останній прямує до нуля. Похідна позначається y' або $f'(x)$, або \cdot . Знаходження похідної називається диференціюванням.

Для того, щоб вдало застосовувати поняття «похідної» під час розв'язання різноманітних задач, слід знати не лише таблицю похідних, але й вміти знаходити похідну лише завдяки застосуванню означення похідної. Розроблена за допомогою СКМ Sage модель «Знаходження похідної функції» дозволяє проілюструвати процес знаходження похідної без застосування таблиці похідних [6].

Користувач має змогу змінювати початкову функцію, ввівши її у відповідне поле для введення. Крім цього, модель містить підказку – означення похідної функції та формулу, яка трактує це поняття. Модель обчислює похідну функції та демонструє проміжні етапи розрахунків. Таким чином, користувач самостійно повинен розв'язати поставлену перед ним задачу, а в подальшому зможе перевірити правильність виконання і звірити одержаний результат. Вводячи табличні функції можна проілюструвати один зі способів їх доведення.

Для засвоєння правила похідної складної функції ми пропонуємо використовувати лекційну демонстрацію «Таблиця похідних складної функції». Зазвичай проблем із вивченням таблиці похідних простих функцій проблем не виникає. Скомбінувавши різні варіанти таблиці похідних, запропоновані в науковій літературі [1, 2, 3, 4, 5] ми спробували створити власну таблицю похідних, на основі якої була складена таблиця похідних складної функції. Вона дозволяє прослідкувати відмінності між похідними простої функції та складної, причому наводиться одразу ціла низка прикладів.

Модель має досить обмежене використання. Користувач може перемикатись між двома режимами: ілюструвати таблицю похідних елементарних функцій, та таблицю похідних складних функцій. Нумерація відповідних функцій зберігається. Перехід від однієї таблиці до іншої виконується завдяки кнопкам, на яких зроблені відповідні позначки.

Іншим не менш важливим поняттям, з яким доводиться стикатись при розв'язуванні диференціальних рівнянь, це невизначений інтеграл.

Проаналізувавши роботи науковців [1, 2, 3, 4, 5], ми спробували виділити найбільш відомі властивості та реалізувати їх виконання в нашій моделі «Властивості невизначеного інтегралу». Модель містить поля для введення користувачем функцій та кнопки, які дозволяють ілюструвати відповідні функції. На кнопках містяться підписи – номери властивостей. Таким чином вводячи у відповідне поле, користувач може простежити як виконується властивість на заданих функціях. Причому дана модель інтегралів не знаходить, лише демонструє дію тієї чи іншої властивості. Дану наочність краще за все використовувати в якості лекційної демонстрації, чи на етапі закріплення знань, повторення матеріалу тощо.

Запропоновані моделі дозволяють за досить короткий час повторити основні поняття математичного аналізу, які необхідні використовуються при розв'язанні диференціальних рівнянь першого порядку. Наочності також можна використовувати й безпосередньо під час вивчення курсу математичного аналізу, що дозволить більш глибоко засвоїти новий матеріал. Крім того, вони можуть виступати в якості повторення та закріплення деякої частини інформації, що виноситься на самостійну роботу.

Під час вивчення математичних дисциплін виникає ціла низка проблем, пов'язана з введенням нових понять. Обмежена кількість академічних годин, високий рівень абстрактності нової інформації, обмеженість у наочних матеріалах призводить до формування нечітких образів математичних об'єктів, виокремлення головних властивостей.

Використання СКМ дозволить продемонструвати геометричний зміст більшості понять, унаочнити зв'язки між об'єктами, більш детально розглянути головні процеси. Крім того використання СКМ дозволить використовувати раціонально лекційні години, зацікавить студентів щодо подальшого вивчення теми, розширення та поглиблення вже існуючих знань.

Web-СКМ надають користувачу більше можливостей ніж традиційні СКМ. Сьогодні до найбільш поширених Web-СКМ відносяться MathCAD Application Server (MAS), MapleNet, Matlab Web Server (MWS), webMathematica, wxMaxima та Sage. Проаналізувавши переваги та недоліки кожної мережевої СКМ, ми прийшли до висновку, що найбільше переваг має Web-СКМ Sage.

В ході навчання можна застосовувати розроблені моделі у підтримку змістового модуля з курсу диференціальних рівнянь «Звичайні диференціальні рівняння першого порядку». Серед запропонованих моделей є: лекційні демонстрації, наочності, тренажери. Дані моделі є динамічними, що передбачає їх багаторазове використання. Також були розроблені моделі у підтримку основних понять математичного аналізу, що стосуються тем «Диференціальне числення», «Інтегральне числення».

Моделі складаються з відповідних елементів управління, таких як: повзунок, поле для введення, комірки для введення, меню вибору та інші. Кожен елемент управління супроводжується текстовою позначкою. Крім того кожна модель містить у собі певні вказівки, що спрощують процес навчання. Тобто кожна програма є досить легкою у застосуванні та інтуїтивно зрозумілою.

В кожній моделі використовуються основні теоретичні відомості, за допомогою яких можна виконати обчислення в ручну, порівняти отриманий результат, прослідкувати хід виконання роботи.

Список використаних джерел:

1. Авраменко О. В. Інноваційні та сучасні педагогічні технології навчання математики: Посібник для спецкурсу / О. В. Авраменко, Л. І. Лутченко, В. В. Ретунська, Р. Я. Ріжняк, С. О. Шлянчак – Кіровоград: КДПУ, 2009. – 200 с.
2. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання - становлення і розвиток / М. І. Жалдак // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – Вип. 9 (16). – С. 3-9.
3. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В. В. Корольський, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. – 316 с.
4. Лов'янова І. В. Психолого-педагогічні аспекти впровадження нових інформаційних технологій навчання / І. В. Лов'янова, А. В. Шамне // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 169-171.
5. Малафіїк І. В. Дидактика Навчальний посібник / Малафіїк Іван Васильович. – К.: Кондор, 2009.- 406 с.
6. Навчальна програма з математики для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень. – 17 с. – Режим доступу до програми: http://old.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/matem_ak.pdf
7. Науменко О. М. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання та інформаційна компетентність. / О. М. Науменко // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Ін-т інформ. Технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту АПН України; гол. ред.: В. Ю. Биков. – 2010. № 3 (17). Режим доступу: www.ime.edu-ua.net/em17/emg.html
8. Рамський Ю. С. Про роль математики і деякі тенденції розвитку математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю. С. Рамський, К. І. Рамська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – № 6 (13). – С. 12–16.
9. Харченко В. М. Підготовка майбутніх вчителів до застосування ІТ в шкільному курсі математики / В. М. Харченко, Л. В. Ваврикович // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 345-350.
10. Шишкіна М.П. Основні етапи розвитку та використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання / М. П. Шишкіна // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2004. – №4. – С.42-44.

Шишкіна М. П.,
доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник,
завідувач відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
ІТЗН НАПН України

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТИВНИХ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ І ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ВЧИТЕЛІВ

Однією з основних причин низького рівня впровадження і використання в освітньому процесі вітчизняних закладів освіти адаптивних хмаро орієнтованих систем, що визнані провідними засобами ІКТ у сучасному європейському освітньому просторі, є те, що науково-методичні засади їх проектування є недостатньо розробленими. У зв'язку з цим, виникла необхідність проведення наукового дослідження, присвяченого фундаментальним питанням використання цих систем у процесі навчання і професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти. З цією метою в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України у 2018 р. була розпочата науково-дослідна робота «Адаптивна хмаро орієнтована система навчання і професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти» (2018-2020 рр.).

Актуальність роботи обумовлена необхідністю модернізації процесу навчання в загальноосвітній школі, приведення його у відповідність сучасним досягненням науково-технічного прогресу, що є запорукою підготовки висококваліфікованих, ІКТ-компетентних вчителів.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування і розроблення адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів загальноосвітньої школи.

Основні наукові результати, отримані у ході виконання першого етапу зазначеної НДР, згідно з технічним завданням і робочим планом, охоплюють наступні положення:

1. Визначено поняттєвий апарат, досліджено еволюцію засобів і технологій адаптивних хмаро орієнтованих систем в освіті.
2. Обґрунтовано принципи, методи і підходи до формування адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладах освіти.
3. Здійснено аналіз та оцінювання стану використання адаптивних хмаро орієнтованих систем у вітчизняному освітньому просторі.

Встановлено, що:

– поняттєво-термінологічний апарат дослідження охоплює такі основні терміни, що характеризують напрями, предмет і об'єкт дослідження: «адаптивна хмаро орієнтована система», тобто така система, в якій на основі хмаро орієнтованого підходу забезпечується можливість автоматичного налаштування її параметрів на індивідуальні особливості тих, хто навчається; «хмарні освітні/наукові сервіси», «професійний розвиток вчителя» та ін.;

– в результаті аналізу вітчизняних і зарубіжних джерел можна виокремити наступні основні етапи еволюції засобів і технологій адаптивних хмаро орієнтованих систем в освіті, зокрема: програмоване навчання; комп'ютерні програми навчального призначення; комп'ютерні програми з моделлю вчителя; імітаційне моделювання наукового знання; адаптивні хмаро орієнтовані системи;

– принципи, методи і підходи до формування адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладах освіти охоплюють: принципи відкритої освіти, серед яких: принцип мобільності учнів і вчителів; рівного доступу до освітніх систем; надання якісної освіти; формування структури та реалізації освітніх послуг; принципи відкритої науки, такі як: відкритий доступ; відкриті дані; відкрита комунікація і оцінювання та ін.; специфічні принципи, характерні для хмаро орієнтованих систем, серед них: персоніфікації сервісів; уніфікації інфраструктури; гнучкості і масштабованості та ін.;

– проведений аналіз та оцінювання стану використання адаптивних хмаро орієнтованих

систем у вітчизняному освітньому просторі свідчить, що адаптивність комп'ютерно орієнтованих систем, що застосовуються у закладах освіти, реалізується здебільшого не в повній мірі; використання хмаро орієнтованих сервісів не є комплексним, обумовленим і підпорядкованим педагогічним цілям навчання вчителів;

– на основі опитування, проведеного з метою дослідження сучасного стану використання адаптивних хмаро орієнтованих систем у вітчизняному освітньому просторі, у якому взяли участь представників закладів вищої та післядипломної педагогічної освіти України (всього 31 закладів — 16 ЗВПО; 10 ППО), можна зробити висновок, що хмаро орієнтовані платформи застосовуються лише у 16% закладів.

Результати дослідження апробовано на 10 науково-практичних заходах: 2 міжнародні конференції, 8 всеукраїнських.

Проблемні питання НДР виносилися на обговорення науково-педагогічної спільноти шляхом організації та проведення співробітниками відділу 4 планових масових науково-практичних заходів: 2 міжнародних конференцій, 1 всеукраїнської конференції, 1 міжнародного семінару, а також низки позапланових тренінгів, семінарів, вебінарів для наукових, науково-педагогічних працівників та аспірантів (10 семінарів, 3 навчальних семінари-тренінги).

Очікувані результати виконання НДР спрямовані на:

- поліпшення якості і ефективності проектування адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладах освіти;
- забезпечення умов для використання у процесі навчання і професійного розвитку вчителів кращих зразків електронних освітніх ресурсів і сервісів;
- удосконалення підготовки і професійного розвитку вчителів шляхом використання у навчальному процесі засобів і сервісів хмарних технологій;
- ширшого впровадження у навчальний процес закладів освіти передових педагогічних технологій;
- удосконалення науково-методичного на інформаційно-технологічного забезпечення теоретичних та експериментальних наукових досліджень що здійснюються різними науковими установами щодо використання та впровадження ІКТ в освіті.

Соціальний ефект від упровадження результатів НДР полягатиме у *підвищенні якості навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти*, ширшому використанні у процесі навчання адаптивних засобів і сервісів хмарних обчислень, модернізації освітньо-наукового середовища.

Застосування результатів НДР може бути здійснено в системі вищої педагогічної, післядипломної педагогічної освіти. Результати НДР можуть бути використані науковцями, що здійснюють дослідження та розробки, спрямовані на використання хмарних сервісів у системі педагогічної освіти, педагогами-практиками для ознайомлення з загальними тенденціями забезпечення формування і розвитку адаптивних хмаро орієнтованих систем у навчанні.

Список використаних джерел:

1. Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу : монографія / [Дем'яненко В. М., Коваленко В. В., Кравченко А. О., Носенко Ю. Г., Попель М. В., Рассовицька М. В., Стрюк А. М., Шишкіна М. П., Яцишин А. В. та ін.] ; за наук. ред. М. П. Шишкіної. – К. : Педагогічна думка, 2019. – 219 с., іл.
2. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – 79 с. – 3 д.а. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>
3. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.

СЕКЦІЯ 2. ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СЕРЕДОВИЩА ТА КОМПАРАТИВІСТИКА ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ ІННОВАЦІЙ

Богачков Ю. М.
кандидат технологічних наук, старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища
ІТЗН НАПН України

Ухань П. С.
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища
ІТЗН НАПН України

КОМПЕТЕНТНОСТІ МІЖ ЗМІСТОМ НАВЧАННЯ І КВАЛІФІКАЦІЄЮ

Як відомо, компетентності не висять у вакуумі. Вони пов'язані зі змістом навчання щоб їх сформуванню, і з кваліфікаціями, складовим елементом яких вони є. Завжди залишається актуальним питання "Чого навчати?". Не менш актуальним є питання "Чого навчати дітей?". Може здатися що, базово на це питання дають відповіді переліки європейських компетентностей 2018[1,2,3]. Але це відповідь на питання "Чого вони повинні бути навчені?". До цього результату веде довгий багатоваріантний шлях *навчання*. Якщо людина визначилася з компетентностями які їй потрібні, то відразу виникають питання *що, в якій послідовності, і на скільки глибоко* вивчати.

Конструктивно на це питання можна відповісти, виходячи з опису повного набору передбачуваної майбутньої діяльності дитини. Сюди входить як *професійна, громадська, особиста* і взагалі будь-яка діяльність, так і *навчання протягом життя*. Всі ці діяльності можуть бути представлені у вигляді відповідних кваліфікацій. Кваліфікації, в свою чергу, є наборами компетентностей. Детально спланувати і розкласти по полицях весь шлях навчання для формування певних компетентностей практично неможливо.

Сьогодні світ, як ніколи VUCA – мінливий (volatility), невизначений (uncertainty), комплексний (complexity) та неоднозначний (ambiguity). Формальна освіта більше йде в компетентнісний підхід, але все одно не буде встигати за змінами. Розвиваються технології, втрачається актуальність багатьох професій. Збільшується потреба в освіті для забезпечення сталого розвитку: освіти на рівні спільноти, міст, розвитку соціальної відповідальності. З'являються нові класи з новими цінностями, які набувають широкого розповсюдження та формують нові потреби та вимоги до освітнього процесу. Одним з таких класів є *nomads* або "мандрівні професіонали" та серед них окремий клас таких працівників-кочівників зі сфери знань - *knowmads*[12].

Планування навчання у світі VUCA потребує відповідного представлення всієї множини об'єктів для вивчення. Тут бажано знайти золоту середину між *детальністю* і *функціональністю* дроблення предметних областей. На рис. 1. схематично показано співвідношення *кваліфікацій, компетентностей та змісту навчання*. На верхній площині відображені кваліфікації, на середній компетентності, на нижній зміст навчання (результати навчання) який необхідно засвоїти щоб ці компетентності були сформовані. Кваліфікація, як пазл, складається з відповідних компетентностей. Якщо ці компетентності занадто "крупноблочні" то при формуванні кваліфікації виникає запит на надлишкове навчання. Якщо вони занадто "дрібні" то дуже важко їх обліковувати і застосовувати. Передбачаємо, що можна знайти оптимальний поділ предметної області на змістовні блоки з точки зору зручності та "економічності" формування компетентностей.

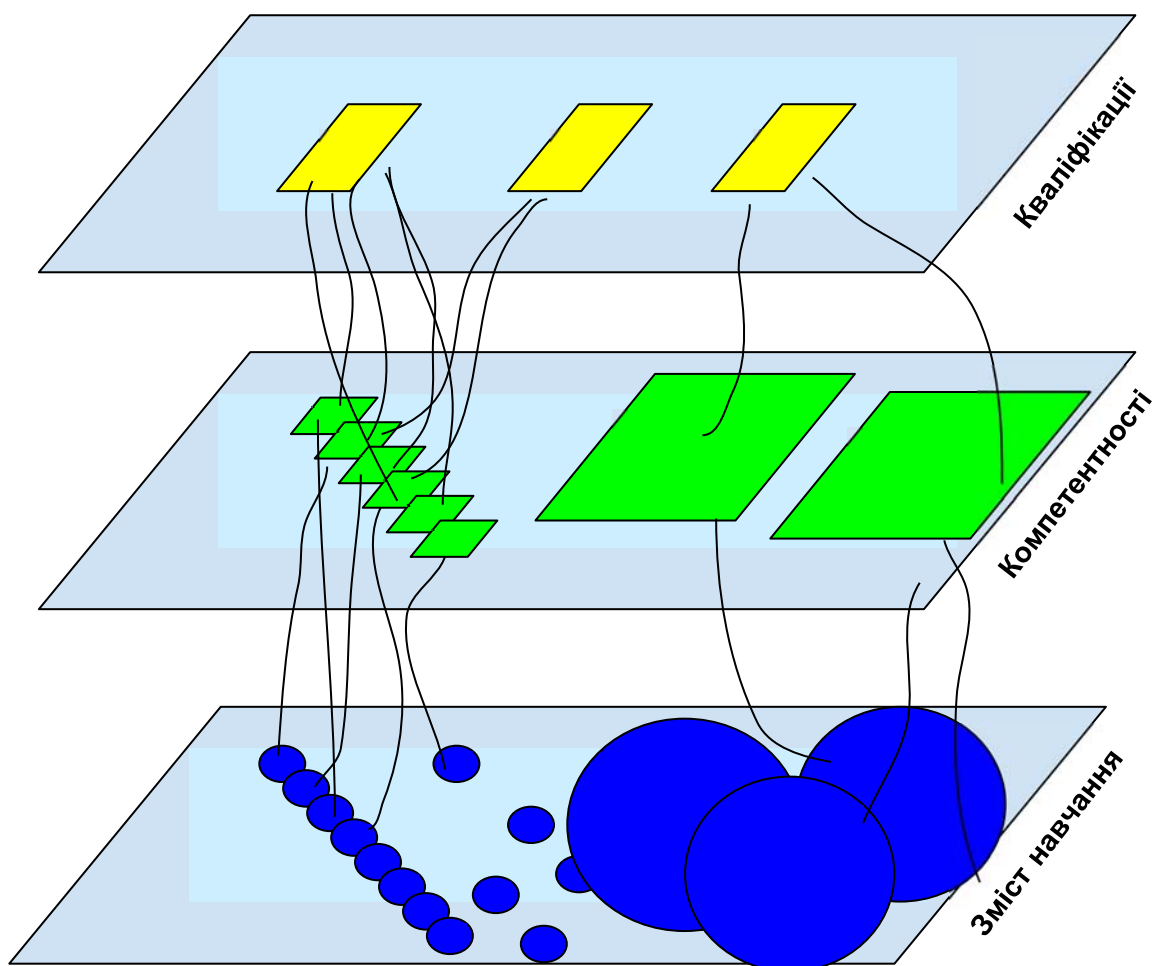


Рис. 1. Співвідношення кваліфікацій, компетентностей та змісту навчання.

У кожній предметній області можна виділити *фундаментальні освітні об'єкти* (ФОО)[4] і відповідні кластери освітніх об'єктів (КОО) навколо них. Ці ФОО і КОО можна упакувати в мапу-навігатор “Чого навчати дітей” (ЧНД), яка допоможе орієнтуватися у виборі освітніх об'єктів (ОО) для досягнення заданих компетентностей.

Мапа-навігатор ЧНД може бути застосована при обговоренні та формуванні індивідуальних освітніх траєкторій (ІОТ) [5]. Зокрема, на мапі ЧНД можна будувати траєкторії формування певних *skills & competencies*

Зараз (2018-2020) в ІТЗН НАПН України проводиться НДР “Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів.”

Для вирішення завдань НДР необхідно для предметних областей *математика, фізика, хімія, біологія, комп'ютерне моделювання* побудувати детальні мапи взаємозв'язку КОО та *skills & competencies* які формуються за їх допомогою.

Для цього пропонується провести серію опитувань серед фахівців.

Пропонується наступний план дій.

1. Обираються ті, хто бажає прийняти участь. У першу чергу предметники *математика, фізика, хімія, біологія, екологія*.
2. Предметники від організаторів готують переліки ОО з кожного предмету.
3. Предметники та методисти готують базові переліки *skills та competencies* на основі існуючих переліків [6,7,8,9,10]

4. Робимо онлайн опитування №1 "Ранжування ОО". Кожному ОО присвоюється ранг фундаментальності від 1 до 5. Чим менший ранг тим раніше необхідно вивчати цей ОО. Щось на кшталт логіко структурної матриці вивчення предмету.

5. Робимо онлайн опитування №2 "Кластери ОО". Виділяємо ФОО та групуємо ОО в кластери. Не тільки за змістом вивчення, а і за іншим ознаками.

6. Робимо онлайн опитування №3 "КОО - SKILLS-Компетентності". В цьому опитуванні співставляються КОО та skills & competencies у формуванні яких вони задіяні.

7. Упаковка та візуалізація отриманих даних. Трансформуємо їх у форму зручну для застосування.

Кластер ОО можна представити у вигляді перевернутого конусу (рис. 2). Вершина (S) відповідає ФОО даного кластеру. Передбачається, що освітні об'єкти наступних рівнів можна вивчати тільки після засвоєння ОО попереднього рівня. (Стежки від вершини). КОО може розпочинатись не тільки від "підлоги" але з будь якої точки іншого кластеру.

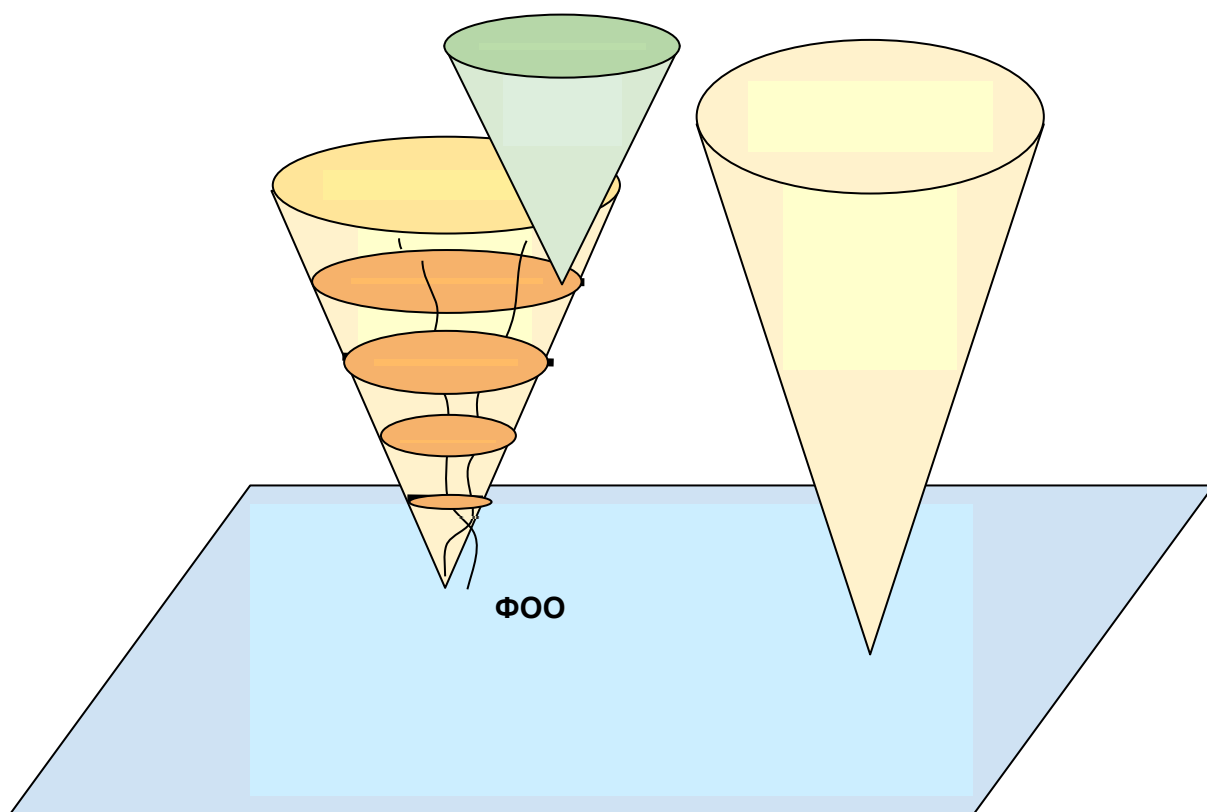


Рис. 2. Фундаментальні освітні об'єкти та їх кластери.

За результатами опитування формується (інтерактивна) мапа ЧНД. У ній можна визначити які КОО необхідні для формування яких skills & competencies. Ці переліки ФОО та КОО можуть бути застосовані для формування пізнавальних завдань реалізованих за допомогою комп'ютерних моделей. Більш широка логіка зв'язування змісту навчання, компетентностей та кваліфікацій наведена в [11].

Список використаної літератури:

1. S. Kluser 'DigComp into Action: Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework', 2018, [Online]. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-action-get-inspired-make-it-happen-user-guide-european-digital-competence-framework> [Accessed: 10- Feb- 2019].

2. C. Redecker, Y. Punie. 'European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu', 2017, [Online]. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu> [Accessed: 10- Feb- 2019].
3. S. Carretero Gomez, R. Vuorikari, Y. Puine. 'DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use', 2017, [Online]. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-and-examples-use> [Accessed: 10- Feb- 2019].
4. А. Хуторський. 'Фундаментальний освітній об'єкт', Персональний сайт - Наукова школа. [Електронний ресурс]. Доступно: http://khutorskoy.ru/science/concepts/terms/fundamental_educational_object.htm Дата доступу: 15.01.2018.
5. Ю. Багачков, П. Ухань, В. Мілашенко, О. Сагадіна. 'Інформаційно-КОМУНІКАЦІЙНІ інструменти побудови індивідуальної освітньої траєкторії старшокласників' Information Technologies and Learning Tools, 2 (64). стор. 23-38. 2018. ISSN 2076-8184 <http://lib.iitta.gov.ua/711862/3/Bohachkov%202164-9740-1-PB.pdf>
6. Onet. [Online]. <https://www.onetonline.org> [Accessed: 10- Feb- 2019].
7. European Skills/Competences, Qualifications and Occupations (ESCO). [Online]. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1326&langId=en> [Accessed: 10- Feb- 2019].
8. Ю. Богачков. 'ESCO жива таблиця з переліком 13400 skills'. [Online]. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1eqMzfUscOLipTs2YpaZhQC8gFds0QRKfn1F9PRQaH84/edit#gid=831012279> [Accessed: 10- Feb- 2019].
9. ESCO PORTAL [Online]. <https://ec.europa.eu/esco/portal/> [Accessed: 10- Feb- 2019].
10. Г. Атанов, Т. Біла, Б. Бешевлі. 'Програмованій опорний конспект Із фізики: Навч. посібник', 1993. 106с. [Online]. <https://drive.google.com/drive/folders/0B5ks9SU5TsSvVvxGa2pjSm5OOXM?usp=sharing> [Accessed: 10- Feb- 2019].
11. Y. Bogachkov, M. Mrouga, V. Mylashenko, P. Ukhan, J. Feldman. EURO SKILLS NAVIGATOR AS A MANAGEMENT TOOL OF A PERSONAL COMPETENCE FOR TRAINING AND EMPLOYMENT Information Technologies and Learning Tools VOL 55, NO 5 (2016) [Online]. <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1443> [Accessed: 10- Feb- 2019].
12. 'Неформальна освіта як креативна індустрія' [Online]. <https://mailchi.mp/55110c3573c2/neforma?fbclid=IwAR0HBpWVHQiQn2rO5kg-Rl9ksNK6AcKP98DViOpmhCQY2VKfPBGV-truY4> [Accessed: 10- Feb- 2019].

Буров О.Ю.
доктор технічних наук, старший дослідник,
провідний науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища
ІТЗН НАПН України

ЕРГОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕОР В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Постановка проблеми і обґрунтування її актуальності.

Протягом усієї історії досягнення в області інформаційних і комунікаційних технологій, енергетики і транспортних технологій, біотехнології та природничих наук, сільського господарства і промисловості, військових технологій, а також в інших науково-

технічних областях відіграють важливу роль в процесі кардинальних змін у способах ведення своїх справ людиною та її навчання [1]. Сьогоднішнє суспільство вимагає нових принципів, критеріїв та засобів навчання/підготовки робітників в інформаційну еру, про що свідчить низка міжнародних документів, прийнятих на міжнародних форумах, і матеріали Всесвітнього економічного форуму в Давосі (2017-2019 рр.). Як наслідок, цифровий простір дедалі ширше охоплює усі сфери нашого життя [2].

Трансформація ролі інформаційних мереж, їх місця у житті людини привела до зміщення акцентів уваги проектувальників мереж у бік людино-центричного характеру їх побудови та існування, появи необхідності застосування поняття не тільки «інтеграції мереж», а і поняття «інтегрована людино-центрична мережа» з її відповідними особливостями [3]. Інтегрована мережа нового типу стає не пасивним елементом інноваційних процесів, а активним, оскільки у ній значно виразніше проявляється зміна характеру сучасної творчості, яка стає “валютою” із своїми законами формування, розвитку, обігу та необхідності захисту [4]. Відповідно, зростає роль навчально-виховної діяльності в сфері освіти і, особливо, використання інформаційних технологій, які дозволяють будь-якій особі або ресурсу з активною «учне-центричною» активністю зайняти позицію учителя-вихователя, впливаючи на результати освіти та формування особистості [5].

Безпосереднє застосування комп’ютерних мереж у сфері освіти пов’язано з розробкою новітніх освітніх та навчальних програм, застосуванням Інтернет-технологій у навчальному процесі [6], створенням електронних бібліотек, довідково-інформаційних систем, систем менеджменту в освіті, автоматизацією та інформаційним супроводженням документів про освіту, використанням спеціалізованих банків даних і знань, дистанційним навчанням, використанням віртуальної та доповненої реальності, синтетичного навчального середовища [7]. Перехід людства від пост-індустріального суспільства до інформаційного супроводжується змінами вимог до майбутніх фахівців і, відповідно, до умов і засобів їх підготовки. Як наслідок, освіта в усьому світі переживає зміни парадигми навчання, використання ІКТ не тільки як допоміжного засобу, а як домінуючого (з точки зору інформаційного наповнення, своєчасності, надійності та безпеки), який створює умови для індивідуально-орієнтованого навчання та професійної підготовки.

Питання ефективності, безпеки та комфорту діяльності людини входять до проблематики ергономічної науки, предметом якої є взаємодія людини, засобів діяльності та середовища (в широкому розумінні – інформаційного, організаційного, природного, предметного, соціального) в процесі діяльності. Проте їх сутність змінилась, оскільки засоби діяльності (інформація) стали одночасно і засобами, і середовищем, і частиною людини (в певному сенсі). Якщо для матеріальних об’єктів ергономіка має необхідні критерії та засоби захисту, то для інформаційного середовища відповідні рішення не існують на часі, а питання безпеки потребують нових наукових і практичних рішень.

Таким чином, існує протиріччя – безпека та ефективність діяльності людини в інформаційному середовищі життєдіяльності потребують відповідних рішень, а запропоновані ергономікою рішення є дієвими тільки для матеріального середовища; нові загрози для людини, що породжуються інформаційним середовищем, потребують нових засобів їх уникнення, а діюче нормативно-законодавче забезпечення діяльності людини не розроблено в достатній мірі; практика вимагає точного та надійного прогнозу працездатності (насамперед, розумової) та розвитку когнітивних можливостей людини з метою управління ефективністю ергатичної системи, а існуючі підходи вибору показників та методів прогнозування не забезпечують необхідну точність.

Мета дослідження. Розробити теретичні основи та розробити ергономічні вимоги до використання ЕОР в навчальному процесі.

Короткий виклад розв’язання поставленого завдання.

Проведено аналіз стану розвитку ергономічної науки. Виділені основні напрями, що склалися на часі: фізична, організаційна та когнітивна ергономіка.

«Фізична» ергономіка вивчає питання, пов'язані з анатомічними, антропометричними, фізіологічними та біомеханічними характеристиками людини, які мають відношення до фізичної праці. Найбільш актуальні проблеми цього напрямку включають: робочу позу, обробку матеріалів, рухи, що повторюються, розлади опорно-рушійного апарату, компоновку робочого місця, надійність, здоров'я.

«Когнітивна» ергономіка зв'язана з такими психічними процесами, як, наприклад, сприйняття, пам'ять, прийняття рішень, оскільки вони мають вплив на взаємодію між людиною та іншими елементами системи. Відповідні проблеми включають: розумову працю, прийняття рішень, кваліфікацію, взаємодію людини та комп'ютера, підготовку та безперервне навчання.

«Організаційна» ергономіка розглядає питання, пов'язані з оптимізацією соціо-технічних систем, включаючи їх організаційні структури та процеси управління. Проблеми включають: системи зв'язку між індивідуумами, управління груповими ресурсами, розробку проектів, кооперацію, кооперативну роботу та управління.

Зроблено висновок, що проблеми діяльності учасника навчально-виховно-розвивального процесу (НВРП) відносяться до усіх трьох напрямів ергономічної науки. При цьому учасник НВРП в цифровому середовищі набуває фактично рис оператора-дослідника, для якого є характерними: використання апарату понятійного мислення і досвіду, закладеного в образно-концептуальних моделях. Органи керування грають для нього меншу роль, ніж в інших видах операторської праці, а вага інформаційних моделей, навпроти, істотно збільшується. Основний режим діяльності - творче мислення. Для аналізу та синтезу діяльності такого типу, можуть бути застосовані принципи, критерії та моделі, як і до типу оператор-спостерігач [8].

Визначено ергономічні основи ІКТ когнітивного розвитку старшокласників (КРС): понятійно-категоріальний апарат КРС; закономірності системної організації психофізіологічного забезпечення когнітивної діяльності (КД); індивідуальні та групові психофізіологічні властивості учня, що впливають на когнітивний розвиток; вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на ефективність КД; організація процесу діагностики та використання її результатів з метою управління КРС; удосконалення тестування когнітивних здібностей та оптимізація поточної КД старшокласника; побудова моделей КД; проектування та експлуатація ІКТ оцінювання КРС.

Розроблено ергономічні вимоги до електронних засобів навчання: продуктивність; легкість і простота використання; гнучкість (можливість змінювати, додавати, розширяти); здатність до взаємодії; цілісність; відповідність вимогам до ергономічних властивостей - керованість, обслуговуваність, освоюваність, придатність до мешкання, життестійкість. Розроблений науково-методичний апарат є в значній мірі розвитком та розширенням розробок інших авторів [9; 10; 11] у напрямі збільшення уваги до людської ланки системи «людина-технічні засоби-середовище» у т.ч. з урахуванням особливостей когнітивного навантаження при складних видах розумової діяльності [12].

Висновки

1. Проблеми діяльності учасника навчально-виховно-розвивального процесу відносяться до усіх напрямів ергономічної науки, теоретичний і практичний апарат якої може бути застосований для сфери освіти.

2. Розроблений науково-методичний апарат є розвитком методичного забезпечення ергономіки для сфери освіти в цифрову еру.

Список використаних джерел:

1. В. Ю. Биков. «Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти», у Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб.наук. праць, Випуск 29, Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін., Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2012, с.32-40.

2. Our Shared Digital Future Building an Inclusive, Trustworthy and Sustainable Digital Society. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Our_Shared_Digital_Future_Report_2018.pdf
3. O. Burov, "Virtual Life and Activity: New Challenges for Human Factors/Ergonomics", in Symp. Beyond Time and Space STO-MP-HFM-231, STO NATO, 2014, pp. 8-1...8-8.
4. O. Ju. Burov, «Educational Networking: Human View to Cyber Defense», Information Technologies and Learning Tools, 52, 144—156, 2016.
5. О. Ю. Буров, В. В. Камишин. «Оцінювання обдарованості: проблеми кількісної міри», Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика, Вип. 2, 5-9, 2009.
6. S. Lyvynova, and O. Burov, "Methods, Forms and Safety of Learning in Corporate Social Networks", in Proc. of the 13th Inter. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, Kyiv, Ukraine, 2017, pp. 406-413.
7. О. П. Пінчук, С.Г. Литвинова, О.Ю. Буров. «Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти», Інформаційні технології і засоби навчання, 2017. 4 (60). с. 28-45. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831>
8. А. Ю. Буров. «Ергономічні основи розробки систем прогнозування працездатності людини-оператора на основі психофізіологічних моделей діяльності», Автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.01.04, Харк. нац. академ. міськ. госп-ва, Харків, 2007.
9. Е. П. Попечителев, «Человек в биотехнической системе». Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 585 с., 2016.
10. С.Ф. Сергеев, «Эргономика иммерсивных сред», дис. д-ра наук, каф. эргоном. и инж. психолог. фак-т психолог. СПб гос. ун.-та, СПб, 2010.
11. Е. А. Лавров, Н. Л. Барченко. «Проблемы адаптации в человеко-машинных обучающих системах», Вісник Сумського національного аграрного університету: серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів», Суми: СНАУ, Вип. 11 (14), 2005, С. 73–82.
12. H. Veltman, G. Wilson, O. Burov. "Cognitive load", NATO Science Series RTO-TR-HFM-104, Brussels, 2004, pp. 97-112.

УДК 378.096

Гаврилюк О.Д.,
аспірант ІТЗН НАПН України

Вакалюк Т.А.,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри прикладної математики та інформатики
Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОКРЕМІ НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ СТАТИСТИКИ У ЗАРУБІЖНІЙ ЛІТЕРАТУРІ

Управління складними соціальними та економічними системами можливо за умови володіння оперативною, достовірною та повною статистичною інформацією.

Статистика як наука є достатньо складною і багатогранною, що спрямована на вивчення суспільних явищ й процесів з їх кількісної сторони. В свою чергу, статистика в якості навчальної дисципліни включає в себе цілий ряд розділів, серед яких загальна теорія статистики, соціально-економічна статистика і серія галузевих статистик (наприклад, статистика промисловості, статистика сільського господарства, статистика капітальних вкладень, статистика торгівлі та інші) [1].

Як нами зазначалось, державна статистика – "централізована система збирання, опрацювання, аналізу, поширення, збереження, захисту та використання статистичної інформації" [11; 10].

Поряд із загальнодержавною статистикою існує відомча статистика, що обслуговує підприємства, об'єднання, відомства і міністерства. Статистичні дані застосовують фактично

всі науки для обґрунтування, перевірки, ілюстрації висновків досліджень у зазначених умовах місця та часу [1].

Головна роль у формуванні статистичної освіти належить університетам [9]. У закордонних університетах, що посідають першорядні позиції у світових та національних рейтингах, "Статистика" є незалежним, повноцінним напрямом професійної підготовки. Відділення статистики діють в провідних університетах багатьох країн, серед яких: США, Великобританія, Німеччина, Франція та в інших закладах вищої освіти країн ЄС. У КНР підготовкою зазначених фахівців займається Шанхайський університет. У США для підготовки фахівців вказаного напрямку діє програма Joint Program on Survey Methodology (JPSM), що спільно реалізовується університетами Michigan і Maryland, а фінансування програми здійснюється за рахунок федерального бюджету. У Європі запущено єдину для всіх країн, що входять до складу ЄС, магістерську програму для підготовки майбутніх фахівців статистики для офіційних державних статистичних органів – European Masters in Official Statistics [8]. Зазначимо, що у вищій школі США, Швейцарії, Японії, Ботсвані, Кенії та інших країнах світу введений курс "Теорія ймовірності та математична статистика", що в майбутньому значно полегшує підготовку спеціалістів в галузі статистики закладами вищої освіти відповідної країни.

Статистика – це основа у прийнятті важливих рішень на різних рівнях масштабної економічної системи. На основі даного твердження J. Pullinger відзначає зростання можливостей суспільства у процесі прийняття широкого спектру рішень, що в свою чергу зумовлює зростання ролі статистики в даному процесі: "Якщо ми дійсно живемо в час, коли громадяни мають владу впливу на рішення, що впливають на їхнє життя, то влада статистики повинна бути зосереджена в їхніх руках, таким чином, що вплив, який вони надають, може базуватися на обґрунтованих доказах". [3, с. 834].

Важливо враховувати динамічний характер дисциплін економіко-статистичного напрямку. Декілька дисциплін статистичного напрямку як "статистика глобалізації" або "статистика нанотехнологій" з'явилися нещодавно, проте набувають стрімкого розвитку [2]. Незважаючи на вагомий потенціал, з педагогічної точки зору, зміст викладання курсу "Статистика" супроводжується значними труднощами як безпосередньо для самих викладачів, так і для студентів, якими необхідні знання з основ кількісних методів, та низьким проявом інтересу до навчального предмету й відсутністю бажання здійснювати глибокі ґрунтовні дослідження, що здебільшого сприймаються ними як математичні [4; 5].

В рамках вивчення навчальної дисципліни "Статистика" на початку занять Eric R Soweу запропонував використати проблемні питання (challenging questions), що допомагають проілюструвати актуальність теми, що вивчається, з точки зору економічних наук та управління реальними бізнес-процесами [6]. Автор вважає, що запитання такого типу є вагомим кроком в процесі розвитку незалежного мислення та дослідницьких питань (researching questions) студентів відносно того, що є невідомим для них в галузі статистики та яким чином їх можливо використати в межах власної дослідницької або практичної діяльності.

Доцільно застосовувати науковий підхід вчених Університету Ланкастера (Lancaster University), що базується на тому, що процес викладання статистики у закладах вищої освіти обов'язково повинен враховувати стан розвитку інформаційних технологій [7]. У власному дослідженні Svetlana Tishkovskaya, Gillian A. Lancaster здійснили огляд ролі інформаційних технологій у процесі викладання та вивчення статистики, зокрема, Інтернет-ресурсів, крім того, здійснили огляд web-матеріалів та найбільш корисних, на їх думку, web-сайтів, що доступні через мережу Інтернет та можуть бути використані в якості ефективної підтримки викладання дисципліни [7].

Отже, проблеми викладання статистики як дисципліни знайшла своє відображення у працях зарубіжних учених, а тому перспективним подальшим дослідженням буде дослідження наукових зарубіжних підходів до формування професійних компетентностей майбутніх бакалаврів статистики.

Список використаних джерел:

1. Курс лекцій з дисципліни "Статистика". Частина 1. Теорія статистики: В.П. Сторожук, О.В. Кустовська, Є.І. Ткач, І.М. Шост та ін.; За ред. Є.І. Ткача – Тернопіль: Економічна думка, 2006 . – 224 с
2. Омеляненко В.А. Використання інноваційних технологій в процесі вивчення економіко статистичних дисциплін – ТРАЕКТОРИЯ НАУКИ. Международный электронный научный журнал. 2017. Т. 3, № 1, Раздел "Педагогические науки", ст. 2.1-2.11
3. Pullinger J. Statistics making an impact. Journal of the Royal Statistical Society. Series A. 2013. № 176(4). P. 819–839. doi: 10.1111/rssa.12023.
4. Gordon S., Petocz P., Reid A. Teachers' Conceptions of Teaching Service Statistics Courses. International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning. 2007. Vol. 1, No 1. P. 1–15. doi: 10.20429/ijso.2007.010110.
5. Gordon S. Understanding students' experiences of statistics in a service course. Statistics Education Research Journal. 2004. № 3 (1). P. 40–59. URL: [http://iaseweb.org/documents/SERJ/SERJ3\(1\)_gordon.pdf](http://iaseweb.org/documents/SERJ/SERJ3(1)_gordon.pdf)
6. Sowey E. R. Letting students understand why statistics is worth studying. Proceedings of ICOTS-7, Seventh International Conference on Teaching Statistics / eds. A. Rossman, B. Chance. 2006. URL: http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/3A1_SOWE.pdf
7. Tishkovskaya S., Lancaster G. Statistical Education in the 21st Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform. Journal of Statistics Education. 2012. Vol. 20, № 2. P. 1– 56. URL: www.amstat.org/publications/jse/v20n2/tishkovskaya.pdf
8. Международные статистические стандарты и российская статистика. Материалы к докладу на I-й Международной научной конференции "Формирование основных направлений развития современной статистики и эконометрики" в Оренбургском государственном университете, 26-28 сентября 2013 г. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/adminictr/dokl_orenburg.docx.
9. Полянский И. Л. Непрерывное образование сотрудников статистического ведомства – важнейший фактор развития персонала. UNECE. URL: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.54/2014/Rosstat_-_report_RUS.pdf.
10. Гаврилюк О.Д. Необхідність використання хмаро орієнтованих технологій навчання для формування професійних компетентностей майбутніх бакалаврів статистики / О.Д. Гаврилюк // Збірник матеріалів V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених "Наукова молодь-2017" (14 груд. 2017 р., м. Київ) [Електронний ресурс] / за ред. Спіріна О.М. та Яцишин А.В. – К.: ІТЗН НАПН України, 2017. – 353 с. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/view/divisions/gen=5Fres=5Fiitzn/2017.html>. – Заголовок з екрана.
11. Про державну статистику [Електронний ресурс] // 2014. – 2014. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2614-12>.

Гриб'юк О. О.,
кандидат педагогічних наук,
провідний науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища
ІТЗН НАПН України

ПРОЕКТНО-ДОСЛІДНИЦЬКІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ОСНОВА ПЕДАГОГІКИ СПІВРОБІТНИЦТВА УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

У процесі навчання математики впровадження проектно-дослідницької діяльності сприяє активізації дослідницької роботи всіх учасників освітнього процесу, розвитку творчих, пізнавальних, інтелектуальних здібностей учнів. В контексті діяльнісного підходу кожен

проект розглядається як результат діяльності, що орієнтована на творчу самореалізацію учня, розвиток його інтелектуального потенціалу, духовних, вольових якостей та творчих здібностей в процесі розв'язування конкретних цікавих проблем. *В зв'язку зі змінами освітньої парадигми пріоритетна роль у підвищенні ефективності функціонування сучасного навчального закладу належить учителю, який змушений оновлювати зміст навчання, підходить та педагогічний менталітет у відповідності до нових життєвих тенденцій.*

Виокремлюються основні напрямками розвитку методики навчання математики в контексті модернізації та стандартизації системи освіти [3], [5]: *формування та розвиток ключових компетентностей учня в навчально-виховному процесі; прикладна спрямованість уроку як засобу формування та розвитку у учня відповідного способу мислення, необхідного для соціалізації та повноцінного його функціонування в суспільстві; діяльнісний підхід у навчанні, осучаснення методів і організаційних форм навчання математики для забезпечення ефективності навчально-виховного процесу; сучасне науково-методичне забезпечення навчання математики; проектно-дослідницькі методи навчання як основа педагогіки співробітництва учасників навчально-виховного процесу; педагогічно виважене використання інформаційно-комунікаційних технологій для засвоєння змісту навчальної програми з математики; методи формування духовного та інтелектуального розвитку особистості учня в процесі навчання; профільна підготовка учнів.* Під час традиційного уроку недостатньою мірою забезпечується активна участь кожного учня в навчально-виховному процесі: вчитель самотужки планує та організовує процес навчання, вибудовує індивідуальні траєкторії розвитку кожного учня. Водночас учень залишається недостатньо активним. Особливу увагу за таких обставин необхідно звернути на формування математичних компетентностей та розвиток інтелектуально-творчого мислення.

Вчитель математики перетворюється в організатора захоплюючої пізнавальної, дослідницької діяльності учнів, що ґрунтується на допитливості вихованців та розвиває їхню мотивацію до навчання. Учитель створює необхідні і достатні умови для того, щоб учні з цікавістю здобували знання з різних джерел, вчилися використовувати знання для виконання різноманітних пізнавальних і практичних завдань. Учитель допомагає не тільки у визначенні теми та мети проекту, але і на всіх подальших етапах його реалізації. Використання проектно-дослідницьких підходів в навчально-виховному процесі сприяє не тільки формуванню інтересу до навчального предмета, але й розвиває пам'ять, спостережливість, логічне мислення, творчі здібності вихованців. Учні навчаються будувати гіпотези, сортувати та опрацьовувати матеріали, виокремлювати головне та робити висновки, одночасно розвиваючи навички взаємодії і комунікації.

Упродовж століть технологія класно-урочної системи неодноразово підтвердила свою ефективність задля масового поширення знань, умінь, навичок серед учнів, однак зміни в суспільному житті потребують розвитку нових інноваційних способів навчання, використання педагогічних технологій із врахуванням специфіки індивідуального розвитку сучасної дитини, творчого підходу для виконання прикладних завдань, формування відповідних компетентностей, в тому числі для безпечного поведіння в інформаційному середовищі (кібербезпека) [11], формування в учня вміння моделювати і виконувати завдання в професійній діяльності, повсякденному житті. Людина повинна професійно орієнтуватися в сучасному суспільстві, вміло застосовуючи здобуті знання на практиці. В рамках шкільної програми вивчення навчальних предметів, зокрема математики, помітно ускладнюється через швидку динаміку великих масивів даних, що інтенсивно накопичуються в геометричній прогресії [3].

У контексті реформування загальної середньої освіти особлива увага приділяється формуванню в учнів не тільки глибоких та міцних знань, умінь, навичок, але й універсальних компетентностей [4]. В сучасних умовах, коли розвиток суспільства вимагає відповідних змін в системі освіти (змісту навчання, рівнів підготовки учнів, засобів і організаційних форм навчання), коли педагогічна наука і практика зазнають ґрунтовних змін щодо тенденцій свого розвитку, проблема модернізації системи освіти є надзвичайно актуальною. Необхідні зміни

філософських аспектів освіти, педагогічно виважене впровадження нововведень та інновацій в педагогічну теорію і практику.

Удосконалення навчально-виховного процесу на сучасному етапі розвитку системи освіти характеризується переходом від предметно-орієнтованого до особистісно-орієнтованого навчання учнів, в тому числі в напрямку доцільного використання активних методів навчання, що забезпечує глибоке проникнення в сутність досліджуваних проблем, тим самим сприяючи підвищенню мотивації пізнавальної діяльності кожного учня і його інтересу до навчання [10], [13], [15]. Виникає необхідність виходити за рамки сформованих традиційних підходів, працювати у режимі творчого пошуку нових матеріалів, самостійної продуктивної діяльності, спрямованої на розвиток творчого мислення вихованців [12], [14], [16]. Перед вчителем постає завдання – допомогти учневі стати творчою та інтелектуально розвиненою особистістю. Найважливішою тенденцією сучасної освіти є виважений пошук засобів і методів навчання задля розвитку пізнавальних і творчих здібностей учнів.

Розвиток особистості учня, його інтелекту, почуттів, творчого мислення і волі здійснюється лише в активній діяльності. Рушійними силами розвитку особистості людини є внутрішні суперечності на кожному етапі розвитку, наприклад, суперечності між новими потребами, запитами, прагненнями учня та рівнем розвитку його можливостей, між вимогами і ступенем оволодіння необхідними для їх виконання знаннями, вміннями і навичками, між новими завданнями і сформованими способами мислення і поведінки школяра. Подолання протиріч відбувається завдяки переходу учня на вищий рівень діяльності, що призводить до підвищення його інтелектуальних і творчих здібностей, формування і розвиток компетентностей учнів, необхідних для виконання проектно-дослідницьких завдань.

Актуальність проектно-дослідницької технології навчання математики визначається соціальним замовленням на творчу, інтелектуально розвинену, самостійну особистість учня; потребою сучасної школи у розробленні педагогічної технології розвитку умінь і навичок проектної та дослідницької діяльності учнів; необхідністю збагачення наявного в школі практичного досвіду щодо організації проектної та дослідницької діяльності учнів [13]. Перед педагогами постає завдання дати школярам можливість не тільки накопичити певний обсяг знань, але і навчитися досліджувати та відкривати для себе щось самостійно; допомогти дитині побудувати наукову картину світу і створити передумови для його соціалізації. Все це реалізується в процесі проектно-дослідницької діяльності. Актуальність використання проектно-дослідницької технології в навчально-виховному процесі обумовлена її методологічною значущістю. Набуті знання, вміння та навички, необхідні для організації проектно-дослідницької діяльності, в перспективі стануть підґрунтям для організації ефективної науково-дослідницької діяльності під час навчання у вузах, технікумах, школах і в самостійній роботі.

Основні завдання щодо використання проектно-дослідницької технології в процесі навчання математики: *розвиток творчих та пізнавальних здібностей, логічного мислення учнів; вміння формулювати мету та здійснювати діяльність, спрямовану на її досягнення, зокрема на основі самоосвіти; розвиток вмінь орієнтуватися в сучасному інформаційному просторі і виокремлювати головне – навчати учнів аналізувати матеріали, критично їх оцінювати, ранжувати за значимістю, обмежувати за обсягом, використовувати різні джерела всеможливих відомостей; формування умінь щодо планування роботи; формування умінь взаємодіяти з іншими людьми, сприймати їх повідомлення, за рахунок чого розвивається соціалізація школярів; розвиток в учнів творчого мислення, адекватної самооцінки, формування позитивної особистісної концепції; навчання школярів рефлексії; навчання учнів публічно виступати.*

Перед учителями в процесі навчально-виховної роботи постає завдання не просто націлювати учнів на накопичення математичних знань і напрацювання відповідних умінь і навичок щодо розв'язування задач різного рівня складності, а співпрацювати з учнями в контексті дослідження математичних задач [13], [14]. У рамках дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Варіативні моделі комп'ютерно-орієнтованого

середовища навчання предметів природничо-математичного циклу в загальноосвітньому навчальному закладі» педагогічний колектив зорієнтовує учнів не просто на успішне складання іспитів ЗНО з математики, але й на успішне навчання в подальшому, не зазнаючи труднощів з педагогічно виваженим використанням математичних прийомів, виконанням необхідних творчих обґрунтувань та обчислень з використанням відповідних засобів, інформаційно-комунікаційних технологій [7], [8], [9]. Тривалі педагогічні спостереження та результати експериментального дослідження підтверджують збільшення в учнів внутрішньої мотивації під час розв'язування задач досить високої складності, підвищення рівня засвоєння матеріалу, в тому числі із використанням професійного термінологічного апарату, в процесі ознайомлення з математичними законами та законами природи.

У програмах з математики задекларовано послідовність оволодіння змістом навчання, однак вони орієнтовані на *засвоєння певного обсягу знань*. Однак, першорядне завдання сучасного вчителя полягає у тому, щоб окрім формування в учнів необхідного обсягу знань *навчити учнів вчитися*, зокрема з педагогічно виваженим використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. У сучасному суспільстві затребувані фахівці із вмінням ефективно розв'язувати практичні задачі, прогнозувати наслідки власної діяльності, аналізувати результати та добирати нові підходи в ході виконання проектних завдань. Безперечно, навчальні завдання спрямовуються на різнобічний розвиток учнів, однак на початку експерименту спостерігалася тенденція деякого зниження в учнів мотивації до навчання.

Сучасні діти раціонально та досить активно пізнають доступне їм інформаційне середовище, однак не підготовлені критично оцінювати повідомлення через призму «засміченого» Інтернету. В умовах добору нових підходів до організації навчально-виховного процесу в сучасній школі вчитель перетворюється в організатора проектно-дослідницької діяльності, консультанта і колегу в процесі розв'язування проектних проблем. Із використанням проектно-дослідницьких технологій навчання предметів природничо-математичного циклу в учнів розвивається термінологічний апарат, вони успішніше опановують методи науково-дослідницької діяльності. Ефективність використання проектно-дослідницьких методів навчання в процесі розв'язування задач на уроках математики та в позакласній роботі полягає в ґрунтовності добору підходів щодо формування та розвитку дослідницької творчості, пізнавальних компетентностей учнів, що є підґрунтям розвитку інтелектуального потенціалу учнів.

Під *проектно-дослідницькою технологією* розуміється проектно-дослідницька діяльність учнів як інноваційний освітній метод ґрунтовного комплексного виконання навчально-виховних завдань, в тому числі розвитку особистості людини в сучасному інформаційному середовищі, інтегративної трансформації норм і цінностей наукового співтовариства в освітньому середовищі в контексті реалізації наукового методу пізнання в певній галузі дослідження. У ході розроблення дослідницького проекту учні структуровано займаються виконанням творчих, дослідницьких завдань із заздалегідь невідомим розв'язком. Передбачається дотримання основних етапів дослідження: *постановка проблеми; дослідження та ґрунтовне вивчення теоретичних основ проблематики; добір методик дослідження та практичне їх засвоєння; накопичення, ретроспективний аналіз та узагальнення власного матеріалу; наукові коментарі та власні висновки*. Однак, під час проведення навчального практикуму учні займаються лише ілюстрацією певних законів природи.

У процесі проведення дослідження не передбачається створення учнями прототипу або моделі, на відміну від проектування [9]. Діти займаються пошуком «нових знань», пояснюючи нові факти та явища, відповідно, результатом проектно-дослідницької діяльності є інтелектуальний продукт та встановлюється істинність/хибність результатів процесу дослідження [6]. Безперечно, проектно-дослідницька діяльність учнів затребувана в сучасній педагогіці. Рекомендується розпочинати використання проектно-дослідницької технології з аналізу навчального програмного матеріалу з математики, добираючи теми навчального курсу

та створюючи умови для інтеграції щодо самостійного опановування (там, де доречно) учнями нового матеріалу та практичного використання набутих знань та вмінь. Найскладнішим є *етап первинного заохочення учнів* в процесі здійснення проектної діяльності – необхідно навчити учнів виявляти проблеми дослідження, формулювати гіпотези, мотивувати їх, проводити спостереження та експерименти, формулювати термінологічний апарат і робити висновки. В такий спосіб для інтелектуального розвитку учнів створюються відповідні умови, а навчально-виховний процес перетворюється на цікаву та захоплюючу навчально-пізнавальну діяльність. Навчально-дослідницькі проекти готуються та захищаються учнями в рамках навчання попередньо проаналізованих навчальних тем шкільних предметів. Грунтовна допомога вчителів-предметників в ході підготовки проектів необхідна, перш за все, на *етапі осмислення проблеми та формулювання мети дослідження*. Для ефективного формування *плану проектно-дослідницької роботи* рекомендується вже з п'ятого класу пропонувати учням дослідницькі міні-проекти [11]. Доцільне педагогічно виважене використання проектно-дослідницької роботи на окремому навчальному занятті (допускається – в рамках окремого етапу уроку), організовуються дні науки, проектно-дослідницькі тижневики, наукові пікніки та ін. Навчальні проекти класифікуються в контексті домінування певного виду діяльності учнів таким чином: *дослідницькі; інформаційні; творчі; практико-орієнтовані; рольові; прикладні; евристичні* [5].

У дослідницькому проектуванні структурно відтворюється наукове дослідження та здійснюється за конкретним планом: *постановка проблеми; формулювання гіпотези; планування відповідних дій (завдання проекту); накопичення даних, їх аналіз і синтез, порівняння з вірогідними матеріалами; узагальнення результатів, висновки; підготовка і написання доповіді, звіту; публічний захист (презентація) проекту, рефлексія*. Інформаційний проект спрямований на збирання інформаційних матеріалів про предмет дослідження з метою їх аналізу, узагальнення та оприлюднення для широкої аудиторії школярів та педагогічного колективу. У процесі виконання творчого проекту передбачається використання нетрадиційних підходів щодо оформлення результатів (креативний формат). Прикладами можуть бути стінні газети, альманахи, відеофільми, газети і т.ін. Під час виконання практико-орієнтованого проекту діяльність учнів спрямовується на реалізацію соціальних інтересів, а результат використовується у житті класу, школи. Розроблення рольового проекту відрізняється тим, проектант обирають ролі літературних чи історичних персонажів, відповідно, результат проекту залишається невідомим до самого закінчення. У прикладному проекті чітко виокремлюються результати діяльності його учасників: виготовлення прототипу, моделі, ґрунтовний підхід щодо процесу доведення теорем, конструкторський підхід, формулювання математичних законів, виведення формул. В процесі виконання евристичних проектів передбачається використання STEM-робототехніки в контексті виконання проектно-дослідницьких завдань.

Проектно-дослідницьку діяльність з педагогічно виваженим використанням окремих компонентів комп'ютерно орієнтованої системи навчання [3], [9], [10] рекомендується впроваджувати в процес навчання математики основної школи з 5 класу (тема «*Натуральні числа*»). Вивчаючи відсотки, учні обирають теми своїх дослідницьких проектів: «Сімейний бюджет у відсотках», «Мій дім у відсотках», «Школа у відсотках», «Мій клас у відсотках» [5].

У 6 класі учні із задоволенням ефективно виконують дослідницькі проекти за темою «Координатна площа» з використанням систем динамічної математики, інтегруючи математику, інформатику та знання з природознавства. Задоволення від проектно-дослідницької роботи виникає навіть у школярів зі зниженою мотивацією щодо навчання математики. Безперечно, не рекомендується перевантажувати учнів великою кількістю проектів.

У 7 класі передбачається виконання учнями дослідницьких проектів за темами «Життя і діяльність Піфагора», «Трикутник в навколишньому середовищі», спрямованих на формування інтересу щодо вивчення геометрії. Школярі із зацікавленістю презентують свої напрацювання у вигляді учнівських наочних посібників, презентацій, буклетів, відеофільмів та ін.

Важливим принципом в процесі проектно-дослідницької діяльності є *випереджувальне самостійне ознайомлення* учнями з навчальним матеріалом з врахуванням рекомендацій вчителя та колективне обговорення під час уроків отриманих результатів, що формуються у вигляді означень, теорем, гіпотез. Завдання сучасної школи полягає також в тому, щоб формувати в учнів відповідну систему компетентностей задля ефективного виконання творчих, креативних, дослідницьких завдань.

На уроках алгебри у 8 класі (теми: *«Графік квадратичної функції»*, *«Рівняння і нерівності з модулем»*, *«Симетрія навколо нас»*) вдається успішно виконувати тривалі дослідницькі проекти. Однак, проблематичність організаційного завдання для учасників проекту полягає у доборі форм презентації остаточного результату. Вчитель в ході підготовки завдань продумує усі змістові, методологічні та організаційні аспекти таким чином, щоб виконання проектів учнями було захоплюючим, захист проектів був переконливим і презентабельним, відповідно, пропонувані розв'язки були раціональними в контексті розв'язування обраних соціально значущих проблем. Школярі демонструють свої проекти у вигляді наукових доповідей, аналітичних звітів, оглядів, добірки проектних завдань, реферати, креслення, стінгазети, публікації різних стилів, презентації із використанням інформаційно-комунікаційних технологій. У старших класах дослідницькі проекти учні виконують у вигляді ґрунтовних творчих робіт практичного спрямування (науково-дослідні роботи, реферати), що орієнтуються на соціальну сферу.

Наприклад, дев'ятикласники займаються виконанням проектних завдань за темою *«Архітектура міста і золотий переріз»* (тема *«Золотий переріз. Золоті пропорції»*). Учні успішно засвоїли розділи з історії математики, проаналізувавши використання золотого перерізу в Стародавній Греції, пригадали визначні пам'ятники архітектури та історію їх створення, називали приклади будівель в містах України, побудовані за правилом «золотого перерізу».

Учням 10 класу пропонувався дослідницький проект *«Поверхні многогранників»*, спрямований на виконання конкретного завдання – обчислення вартості косметичного ремонту класної кімнати. Основна мета проекту – практичне використання знань з геометрії для розв'язування задач економічного змісту. В процесі виконання завдань пропонованого проекту для побудови креслень учні попередньо ґрунтовно ознайомилися з системою комп'ютерного моделювання, системою динамічної математики *Geogebra* та ін.; кінцевим результатом проекту були створені школярами віртуальні моделі та кошториси для здійснення ремонту шкільної кімнати.

Учні 11 класу упродовж навчального року працювали над виконанням завдань дослідницьких проектів *«Теорія графів»*, *«Стрічка Мебіуса, її властивості»*. Учні розглядали стрічку Мебіуса як топологічний об'єкт в процесі вивчення властивостей Всесвіту і доводили основні теореми топології для осмислення властивостей стрічки Мебіуса, супроводжуючи власні проекти гіпотезами та конкретними прикладами щодо нестандартного використання стрічки Мебіуса в науці, техніці та навколишньому середовищі.

Безперечно, необхідно підкреслити ефективність використання проектно-дослідницької діяльності після уроків (факультативні заняття, курси за вибором, математичні гуртки та ін.), передбачаючи поглиблене вивчення навчальних предметів. Навчально-дослідницькі проекти готуються учнями та захищаються в рамках шкільних предметів, відповідно, тематика проектів узгоджується з інваріантною складовою [3]. Тематичні контрольні роботи теж ефективно проводяться у формі захисту навчального проекту. Упродовж навчання в 5-8 класах у школярів формуються відповідні компетентності та накопичується досвід щодо роботи з навчальними проектами, відповідно, у 9 класі спостерігається готовність до виконання творчих завдань персональних проектів. Персональний дослідницький проект – самостійна робота учнів упродовж навчального року. На основі вище зазначеного плану виокремлюють наступні етапи проекту: *I – занурення в дослідницький проект; II – організація дослідницької діяльності в рамках проекту; III – виконання проектних завдань; IV – презентація дослідницького проекту*. Учні 9-11 класів

успішно працюють над *пропедевтичним науково-дослідницьким проектом «Задачі з параметрами»*, досліджуючи динамічні математичні моделі. Приходить розуміння, що за допомогою формул і теорем відкривається дивовижний всесвіт: математика «живе» в архітектурі, музиці, живописних полотнах, повсюдно в навколишньому середовищі. Безперечно, учнівські проекти оприлюднюються, аналізуються в рамках проведення круглих столів в навчальних закладах – експериментальних майданчиках та рекомендуються для використання в проектно-дослідницькій діяльності учнів. Результати проведених досліджень підтверджують, що, з врахуванням вікових психофізіологічних особливостей учнів, спостерігається формування дослідницької культури, творчого потенціалу учнів та підвищення рівня мотивації пізнавальної діяльності школярів [5].

Аналіз результатів тривалого використання проектно-дослідницьких технологій навчання дає підстави стверджувати [5], [8], що учні із задоволенням відкривають для себе найскладніший предмет шкільної програми не через призму «сухих» формул і теорем, а шляхом пізнавального поєднання світу математики та законів природи із врахуванням міжпредметних зв'язків.

В результаті педагогічного виваженого використання проектно-дослідницьких технологій навчання учні: вміють самостійно опрацьовувати інформаційні джерела, добираючи необхідні інформаційно- комунікаційні технології для роботи; навчаються самостійно критично мислити, відкривати проблеми, та знаходити шляхи їх раціонального розв'язання; вміють самостійно працювати над розвитком власного інтелекту, культурного рівня, баченням моральних цінностей; розвивають навички командної роботи та вміють коректно долати конфліктні ситуації; гнучко адаптуються до перебування в різних життєвих ситуаціях, самостійно набуваючи необхідні вміння для практичного використання їх в разі необхідності розв'язування життєвих проблем.

На підставі аналізу результатів експериментального дослідження підтверджується стабільність зростання рівнів успішності учнів у процесі навчання математики. Динаміка зростання рівнів успішності учнів наведена в [5]. У співпраці зі шкільними психологами проводилося дослідження рівня мотивації, пізнавальної активності, креативності мислення учнів в контексті доцільності виконання проектно-дослідницьких завдань в процесі навчання математики [5].

На основі аналізу результатів експериментального дослідження [6], [7], [8], [9] підтверджується ефективність педагогічно виваженого використання технології проектно-дослідницької діяльності, в тому числі із застосуванням окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу.

Список використаних джерел:

- 1.Выготский Л.С. Мышление и речь. // Выготский Л.С. Собр. соч. В 6-ти т. Т.2. – М.: Педагогика, 1982. – С. 5-227.
- 2.Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка – М.: Издательство МГУ, 1985. – 45с.
- 3.Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. / Гриб'юк О.О.// Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 38–50.
- 4.Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент / Гриб'юк О.О. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» – Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2015. – С. 158-175.
- 5.Гриб'юк О.О. Проектно-дослідницька діяльність в процесі навчання математики учнів загальноосвітнього навчального закладу / Гриб'юк О.О.// Науковий часопис

Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2017. – №19(26) 2017 – С. 90 – 98. ISSN 2411–8869.

6. Hrybiuk O. Paradygmat „dobrej” szkoły: zarządzanie innowacją w placówce oświatowej. Nauka, Badania i Doniesienia Naukowe 2018. Nauki humanistyczne i społeczne Idea Knowledge Future Świebodzice, 2018, s. 103-114.

7. Гриб'юк О.О. Сучасні виклики STEM-освіти: із досвіду роботи в рамках дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Варіативні моделі комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу» / Гриб'юк О.О. // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми фізико-математичної освіти і науки», присвяченої 95-річчю від дня народження доктора технічних наук, професора Дуценка В. П. 25-26 травня 2017 року, Київ. Україна – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – С. 213-217.

8. Гриб'юк О.О. Варіативні моделі математичної освіти учнів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій / Гриб'юк О.О. // Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 травня 2017 року м. Київ. Укладач: Твердохліб І.А. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – С. 70-73.

9. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України / Гриб'юк О.О. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 184-190.

10. Гриб'юк О.О. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики у загальноосвітньому навчальному закладі/ Гриб'юк О.О.// Teoria i praktyka – znaczenie badań naukowych: Zbiór raportów naukowych (29.07.2013 - 31.07.2013) – Lublin: Wydawca: Sp.z o.o. “Diamond trading tour”, 2013. – С. 89 – 101.

11. Гриб'юк О.О. Віртуальне освітнє середовище як інноваційний ресурс для навчання і дослідницької діяльності студентів // Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми». – Київ: Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2013. – Режим доступу: http://www.psytyr.org.ua/Tezy/2013_05/2013_05_20.htm

12. Гриб'юк О.О. Математичне моделювання як засіб екологічного виховання учнів у процесі навчання математики в класах хіміко-біологічного профілю / О.О. Гриб'юк // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 27. – Донецьк.: Фірма ТЕАН, 2007. – С. 132 – 139.

13. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти// Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2013. – С. 110-123.

14. Гриб'юк О.О. Математичне моделювання при навчанні дисциплін математичного та хіміко-біологічного циклів: навчально-методичний посібник для учителів / О.О. Гриб'юк. – Рівне: РДГУ, 2010. – 207 с.

15. Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. “Science”, the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists “Science of future”: materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the

European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207.

16. Hrybiuk O. Mathematical modeling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.

17. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2-х т., Т. II. – М.: Педагогика, 1989. – С.176.

Гриб'юк О. О.,
кандидат педагогічних наук,
провідний науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища
ІТЗН НАПН України
Юнчик В.Л.
аспірант ІТЗН НАПН України
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ОСНОВ ІНФОРМАТИКИ

Процес професійної підготовки майбутніх вчителів математики постійно вдосконалюється. Проектно-дослідницьку діяльність рекомендується здійснювати, ґрунтуючись на теорії розв'язування дослідницьких задач. Метою впровадження теорії розв'язування дослідницьких задач в навчальний процес є формування творчого математичного мислення та виховання особистості студента, готовності його вирішувати складні життєві завдання [2].

У процесі навчання природничо-математичних дисциплін з використанням теорії розв'язування дослідницьких задач розширюється світоглядна картина студентів, розвивається вміння аналізувати відповідні закономірності, формується відповідний стиль мислення, що допомагає опановувати навчальний матеріал не лише на заняттях, де використовуються окремі аспекти теорії розв'язування дослідницьких задач, але й під час самостійної роботи [3].

Проблемами дослідження розвитку творчого мислення займалися Г. Альтшуллер, В. Арнольд, Д. Богоявленська, О. Клепиков, М. Меєрович, Я. Пономарьов та інші. Психолого-педагогічні аспекти формування творчої особистості людини ґрунтовно досліджували С. Рубінштейн, О. Леонтьєв, А. Єршов, В. Монахов, М. Моїсєєв та ін. Проблематиці формування прийомів розумової, в тому числі і логічної діяльності присвячені праці Є. Кабанової-Меллер, Н. Менчинської, В. Решетникова, Н. Тализіної, А. Усової. Використання типології задач як засобу досягнення цілей навчального процесу і формування дослідницьких умінь розглядали С. Архангельський, Г. Балл, Е. Злотников, М. Кларін, В. Моляко, В. Успенський та інші.

Недостатньо висвітлено питання щодо створення методичного забезпечення щодо синергетичної взаємодії та встановлення причинно-наслідкових зв'язків окремих компонентів комп'ютерно орієнтованої системи навчання і теорії розв'язування дослідницьких задач в навчальному процесі [9]. Процес створення нових систем і технологій ґрунтується на відшукуванні інноваційних ідей. Важливим є створення дослідницьких ідей як результат дослідження і розвитку перспективних напрямків, відповідно, затребуваними стає їх вирішення в проектно-дослідницькій діяльності майбутніх вчителів математики [4]. Процес пошуку ідей є найскладнішим етапом інноваційних процесів. В навчально-виховному процесі

не приділяється достатня увага систематичним і цілеспрямованим дослідженням і створенню нових дослідницьких ідей з використанням методів теорії розв'язування дослідницьких задач. Ключовою проблемою для організації такого навчання є створення методичної системи навчання природничо-математичних дисциплін з педагогічно виваженим використанням окремих компонентів комп'ютерно орієнтованої системи та основних аспектів теорії розв'язування дослідницьких задач[9].

У зв'язку з цим виникає необхідність для введення навчального курсу «Математичні основи інформатики». У ньому міститься розділ «Теорія розв'язування дослідницьких задач», в якому розглядаються ситуаційні задачі, що розв'язуються з використанням систем комп'ютерної математики [6].

Розв'язування ситуаційних задач в проектно-дослідницькій роботі сприяє формуванню креативного мислення і виховання творчої особистості студента, готового до вирішення складних життєвих проблем в різних галузях діяльності [11]. Серед основних компонентів теорії розв'язування дослідницьких задач виокремлюємо оператори зняття стереотипів, прийоми вирішення протиріч, алгоритми розв'язування дослідницьких задач та інші (див. рис.1) [8].



Рис.1. Структурні компоненти теорії розв'язування дослідницьких задач.

Виховання творчої особистості майбутнього фахівця можливе лише за умови цілеспрямованої і мотивованої діяльності студентів в процесі розв'язування дослідницьких задач з використанням правил-орієнторів, відповідних алгоритмів [6].

У курсі «Математичні основи інформатики» використовуються математичні методи, що вивчаються в тому числі в курсах інформатики, математичного моделювання, математичної інформатики та інших. В навчальному курсі вивчаються основні моделі, методи і алгоритми розв'язування задач. Також розглядаються проблеми використання інформаційних, математичних моделей та інформаційних технологій для їх дослідження.

Метою навчального курсу «Математичні основи інформатики» є ознайомлення студентів з фундаментальними поняттями, основними визначеннями і математичними методами інформатики – фундаментальної природничої науки, що вивчає процеси передавання та опрацювання даних. В процесі навчання даного курсу студенти ознайомлюються з теоретичним матеріалом, вивчають закони і добирають методи опрацювання даних, будують математичні моделі інформаційних систем для конкретних

технічних, соціальних і фізичних систем, вивчають лінійні оптимізаційні моделі, завдання дискретної оптимізації, теорію алгоритмів.

Основними завданнями навчального курсу «Математичні основи інформатики» є формування знань, вмінь та навичок, необхідних для раціональної роботи з програмними засобами загального призначення в майбутній фаховій діяльності; формування системного уявлення про математичну базу інформатики; формування вміння розв'язувати дослідницькі та практичні задачі; розвиток здатності до проектної, дослідницької діяльності майбутніх фахівців та їх самостійне навчання [10].

У процесі навчання курсу «Математичні основи інформатики» використовуються методи побудови математичних моделей реальних об'єктів; аксіоматичний метод – встановлення істинності/хибності тверджень. В ході навчальної діяльності використовуються такі форми організації навчальної діяльності студентів, як проектно-дослідницький підхід; змішане навчання; групові форми роботи, відповідно засоби навчання – система динамічної математики *GeoGebra* та інші системи комп'ютерної математики, в процесі чого підвищується ефективність навчання математичних основ інформатики. Віртуальне освітнє середовище – інноваційний ресурс для навчання і дослідницької діяльності студентів [5]. Доступ до системи *GeoGebra* можливий з мобільного пристрою, з використанням експериментальної версії *geogebra mobile* (<http://www.geogebra.org/mobile/>). З метою вдосконалення сервісу для зберігання, перегляду, використання та обміну електронними відкритими дидактичними матеріалами, виготовленими за допомогою *GeoGebra*, було створено платформу *GeoGebraTube* (<http://www.geogebra tube.org>). Студенти мають можливість завантажувати навчальні матеріали та створювати їх в режимі online.

В процесі дослідження розроблено пропедевтичні задачі та розміщено їх на платформі *GeoGebraTube* з метою підвищення ефективності навчання математичних основ інформатики з використанням системи динамічної математики *GeoGebra* та здійснено класифікацію таких задач. Для кожного класу задач наведено правила-орієнтири та відповідний перелік алгоритмів (<https://www.geogebra.org/m/wtChjjgU#material/s4jjPRDp>).

Особливістю навчального курсу «Математичні основи інформатики» є орієнтація цілей, змісту та засобів навчання в напрямку набуття знань, вмінь і практичних навичок майбутніми вчителями математики із використанням математичних моделей (в т.ч. динамічних аплетів *GeoGebra*), що використовуються ними у різних сферах діяльності. Розв'язування задач прикладного спрямування передбачає функціональні компоненти пов'язані з мотивацією і постановкою цілей навчання курсу, з'ясуванням майбутніми вчителями математики важливості прикладної складової та прикладного потенціалу абстрактної складової навчального курсу. Пропонується ряд навчальних дій, пов'язаних із внесенням до навчання компонентів, характерних для прикладної діяльності: використання евристичних міркувань, застосування математичного моделювання [6] як основи навчання курсу та методу розв'язування прикладних задач, розвиток математичних вмінь та навичок, потрібних для розв'язування прикладних дослідницьких задач; дії, що притаманні професійно-навчальній діяльності (навички планування та коригування діяльності, самостійної роботи, творчої діяльності, роботи із використанням комп'ютерних програм); дії, пов'язані з моделюванням геометричних ситуацій і т.д.[8].

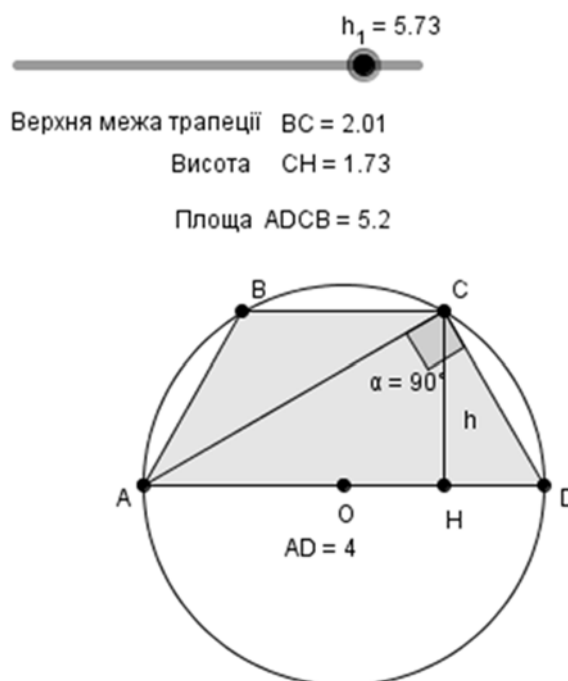


Рис. 2

Приклад задачі на оптимізацію. У коло радіуса $R=2$ вписано трапецію, одна з основ діаметру. Знайти довжину верхньої основи трапеції найбільшої площі.

Розв'язання. Нехай $BC=2x$, кут $ACD=90^\circ$, $OH = x$. З властивості висоти опущеної з вершини прямого кута на гіпотенузу, маємо:

$$CH = \sqrt{(2+x)(R-x)} = \sqrt{(2+x)(2-x)} = \sqrt{4-x^2}$$

Площа трапеції визначається за формулою

$$S = \frac{AD+BC}{2} \times CH = \frac{4+2x}{2} \sqrt{4-x^2} = (2+x)\sqrt{4-x^2}, \text{ оскільки}$$

$\frac{R+x}{3} + \frac{R+x}{3} + \frac{R+x}{3} + R - x = 2R$, то вираз $u = \frac{1}{27}(R+x)^3(R-x)$, а тому функція $S = (2+x)\sqrt{4-x^2}$ набуває найбільшого значення тоді і тільки тоді, коли $\frac{R+x}{3} = R-x$, тобто при $x = \frac{R}{2}$

$$S = \left(2 + \frac{R}{2}\right) \sqrt{4^2 - \frac{R^2}{4}} = \frac{3R}{2} \sqrt{\frac{3R^2}{4}} = \frac{3R^2\sqrt{3}}{4} = \frac{3 \cdot 2^2\sqrt{3}}{4} = 5,2$$

Процес розв'язування даного завдання з використанням системи динамічної математики GeoGebra показано на рис. 2.

За допомогою повзунка можна коригувати висоту трапеції, при цьому змінюватиметься довжина верхньої основи та площа. Проекспериментувавши можна побачити (рис. 1.), що найбільша площа трапеції $5,2 \text{ см}^2$ з довжиною верхньої основи $2,01 \text{ см}$.

В процесі розв'язування аналогічних математичних задач, в тому числі прикладного спрямування, студенти займаються проектною та дослідницькою діяльністю, що спонукає їх до математичної творчості, стимулює їх ініціативність, самостійність в навчально-пізнавальній діяльності з використанням систем комп'ютерної математики у майбутній професійній діяльності [7].

Виокремимо такі етапи математичного моделювання в процесі розв'язування прикладних задач: створення математичної моделі; дослідження математичної моделі (розроблення алгоритму розв'язування задачі); інтерпретація розв'язків (з'ясовується, чи відповідають отримані розв'язки умові даної задачі) [6].

Приклад. Коробка цукерок висотою 4 см зверху має вигляд півкола, діаметр якого 30 см . Скільки потрібно квадратних сантиметрів прозорої плівки для пакування коробки? На з'єднання додати 3% плівки (рис. 3).

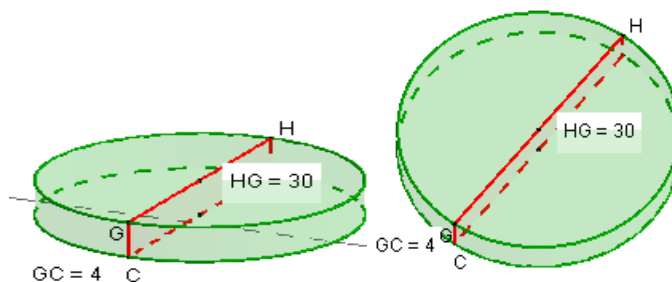


Рис. 3 Модель півкола

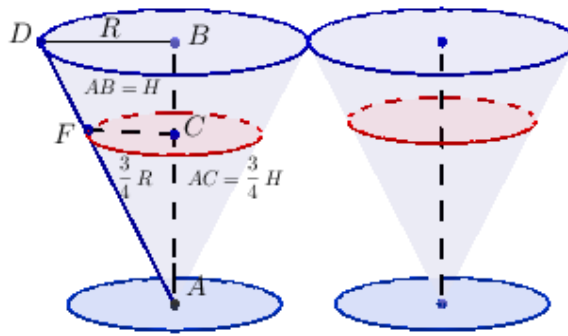


Рис. 4 Модель циліндра.

Приклад. Бокал у вигляді конуса до країв наповнено соком. Учень поділився із однокласницею цим соком. Він перелив у інший, такий же бокал сік так, що у першому бокалі соку залишилось, приблизно, три четверті від попередньої висоти соку в бокалі. В якому бокалі більше соку (рис. 4)?

Склянку чаю поставили на диск, що рівномірно обертається (наприклад, на середину цього диска, так що вісь обертання збігається з віссю симетрії склянки). Яку форму набуде поверхня чаю (мал 5)?

Розв'язання. З симетрії видно, що це буде поверхня обертання, з рівнянням виду $z = f(r)$, де r -відстань від осі обертання, а z -висота чаю.

Відцентрова сила, що діє на масу m на відстані r від осі обертання з кутовою швидкістю ω , становить $m\omega^2 r$, а сила тяжіння становить mg . Умова ортогональності результуючої сили R поверхні чаю полягає в тому, що тангенс кута α цієї поверхні з горизонтальним радіусом склянки дорівнює

$$\frac{m\omega^2 r}{mg} = \tan \alpha$$

(де постійна $c = \frac{\omega^2}{g}$ не залежить від точки поверхні чаю, але швидко зростає з кутовою швидкістю обертання ω).

Наявне диференціальне рівняння вказує на нахил графіка цієї функції:

$$\frac{df}{dr} = \tan \alpha$$

$$f(r) = f(0) + \frac{c}{2} r^2$$

Отже, запропонована поверхня має вигляд параболоїда обертання (рис. 5).

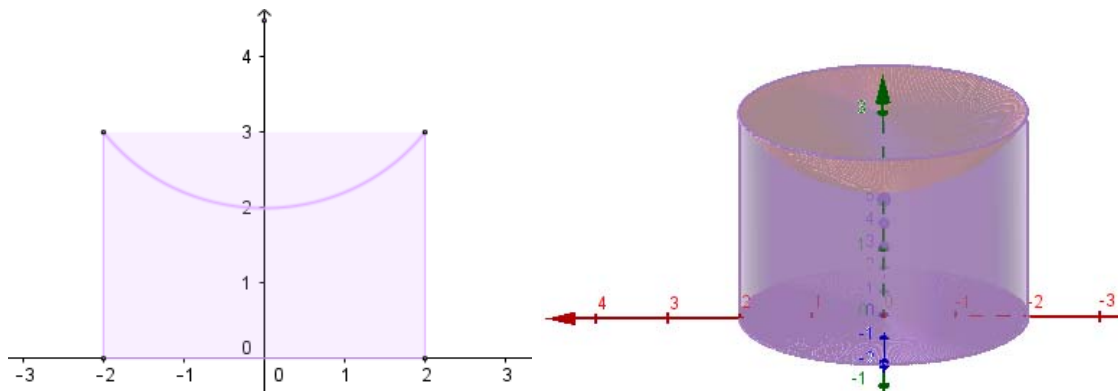


Рис. 5 Параболоїд обертання.

Система динамічної математики GeoGebra постійно оновлюється та вдосконалюється [6]. Нещодавно з'явився новий інструмент, режим іспиту GeoGebra, що сприяє проведенню іспитів, не маючи доступу до Інтернету, GeoGebraTube або іншого програмного забезпечення, встановленого на комп'ютері. В процесі роботи студентів з даним модулем дії документуються в журналі іспиту. Graphing Calculator Released GeoGebra використовується для телефонів і планшетів Android та для iPhone і Windows та сприяє роботі в процесі навчання природничо-математичних дисциплін та проектування динамічних графічних об'єктів, має доступ до GeoGebraTube. Напрацювання співтовариства GeoGebra становлять понад 300000 вільних і динамічних робочих листів і книг. Для зручної співпраці та колаборації між студентами та викладачами створено GeoGebra групи (Collaboration for Everyone), де є можливість опрацьовувати поштові тексти, зображення, відео, PDFs і робочі листи. В системі GeoGebra розроблено модуль, де можна задавати домашні завдання для учнів та прослідковувати їх роботу, оскільки зберігається оцінка, дата, тривалість і побудова кожної із спроб виконання. Студенти можуть зберігати поточний стан виконаного завдання для доопрацювання аплета.

Оновленнями системи є розробка графічного калькулятора GeoGebra для мобільних додатків iPhone та Android. Під час виконання проектно-дослідницьких завдань передбачається розв'язування математичних задач, в тому числі з побудовою графіків функцій, виконанням геометричних побудов, збереженням результатів та опрацюванням матеріалів з використанням графічного калькулятора.

Мобільний додаток *3D Grapher* використовується для побудови 3D моделей (тіл обертання, площин, перетину фігур і т.д.). Навчально-методичний посібник для використання додатку *3D Grapher* знаходиться за посиланням: <http://geogebra.org/tutorial/phone3d>.

Функціонал системи GeoGebra включає ряд затребуваних функцій, що використовуються в процесі навчання математичних основ інформатики та математики.

Приклад. Знайти найбільше і найменше значення функції $y = |x - a|$ на відрізку $[1; 2]$, якщо $a \neq 1, a \neq 2$.

Для побудови функції за модулем необхідно скористатися командою $abs(x)$, а для даного прикладу $y = abs(x - a)$. Щоб знайти найбільше значення $y = |x - a|$ на відрізку $[1; 2]$ потрібно скористатись функцією: *Макс[<Функція>, <Початкове значення x>, <Кінцеве значення x>]*. В рядок формул записати: *Макс[abs(x - a), 1, 2]*. Щоб знайти найменше значення $y = |x - a|$ на відрізку $[1; 2]$ потрібно скористатись функцією: *Мін[<Функція>, <Початкове значення x>, <Кінцеве значення x>]*. В рядок формул записати: *Мін[abs(x - a), 1, 2]*.

Для дослідження функцій на екстремум в системі GeoGebra є ряд необхідних функцій. Наприклад, для яких a і b функція $f(x) = ae^{2x} + be^{-x}$ немає екстремумів? Під час знаходження екстремумів функції використовують команду: *Екстремум[<Поліном>]* або *Екстремум[<Функція>, <Початкове значення x>, <Кінцеве значення x>]*. Для даної задачі необхідно вибрати першу функцію *Екстремум[$a e^{(2x)} + b e^{(-x)}$]*, оскільки в умові не вказано початкового та кінцевого значень.

Нижче наведено ряд цікавих функцій, що не у всіх системах комп'ютерної математики можна зустріти. Наприклад, *КрокОсіАбсцис[]* – функція для створення ширини кроку для x-осі; *КрокПобудови[]*, *КрокПобудови[<Об'єкт>]* – відтворення кроків побудови деякого об'єкта; *Об'єкт[<Ім'я Об'єкта>]* – створення об'єкту для даного імені. Результат завжди залежить від об'єкта; *НаступнеПростеЧисло[<Число>]* – визначення наступного найменшого простого числа; *СписокДільників[<Число>]* – визначення списку додатніх дільників, включаючи саме число.

Функціонал GeoGebra має функції для розв'язування задач з дискретної математики. Наприклад, *ДіаграмаВороного[<Список точок>]* – визначення діаграми вороного для даного списку точок; *Коміволяжер[<Список точок>]* – визначення найкоротшого замкнутого шляху, який проходить через кожну точку тільки один раз; *МінімальнеОстовнеДерево[<Список точок>]* – визначення мінімального остовного дерева повного графа на вершинах; *НайкоротшаВідстань[<Список відрізків>, <Початкова точка>, <Кінцева точка>*,

<Boolean Weighted>] – знаходження найкоротшого шляху між початковою точкою і кінцевою точкою на графіку дається список сегментів; *ОпуклаОболонка[<Список точек>]* – створення опуклої оболонки множини точок; *ТриангуляцияДелоне[<Список точек>]* – створення триангуляції делоне списку пунктів.

В системі динамічної математики GeoGebra розроблено функції для обчислення задач з теорії ймовірностей, математичної статистики та міститься ряд команд оптимізації, логічних функцій, а також функцій фінансового розподілу [3]. Сутність прикладної спрямованості курсу полягає у з'ясуванні та використанні міжпредметних зв'язків. Основним методом реалізації прикладної спрямованості курсу є метод математичного моделювання [6], а найбільш ефективним засобом – прикладні (ситуаційні) задачі, розв'язування яких потребує глибоких знань як математики, так і інших дисциплін. Курс «Математичні основи інформатики» має варіативний, міждисциплінарний характер і орієнтований на студентів фізико-математичного профілю.

Педагогічно доцільне та виважене впровадження систем комп'ютерної математики в процес навчання математики сприяє підвищенню ефективності навчання, а також активізує пізнавальну діяльність майбутніх фахівців. Створення мобільних додатків для роботи в системі динамічної математики GeoGebra надає можливість організовувати та підтримувати процес навчання математики за допомогою вільно поширюваних програмних засобів, що створює можливості для реалізації освітнього процесу, зокрема навчання математики, з використанням комп'ютерних моделей.

Список використаних джерел:

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. / Г. С. Альтшуллер – М.: Московский рабочий. – 1969 (1-е изд.); 1973 (2-е изд.). – 296 с.
2. Гин А. А. ТРИЗ-педагогика: книга для умных родителей. / А. А. Гин – Москва. – 2015. – 71с.
3. Гриб'юк О. О. Евристичні задачі з використанням системи динамічної математики GeoGebra в контексті STEM-освіти / О. О. Гриб'юк, В. Л. Юнчик // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук-практ. конф., 26-27 листопада 2015 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця: Планер, 2015. – С. 148 – 152.
4. Гриб'юк О.О. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики у загальноосвітньому навчальному закладі/ Гриб'юк О.О.// Teoria i praktyka – znaczenie badań naukowych: Zbiór raportów naukowych (29.07.2013 - 31.07.2013) – Lublin: Wydawca: Sp.z o.o. “Diamond trading tour”, 2013. – С. 89 – 101.
5. Гриб'юк О.О. Віртуальне освітнє середовище як інноваційний ресурс для навчання і дослідницької діяльності студентів // Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми». – Київ: Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2013. – Режим доступу: http://www.psytir.org.ua/Tezy/2013_05/2013_05_20.htm
6. Гриб'юк О.О. Математичне моделювання як засіб екологічного виховання учнів у процесі навчання математики в класах хіміко-біологічного профілю / О.О. Гриб'юк // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 27. – Донецьк.: Фірма ТЕАН, 2007. – С. 132 – 139.
7. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти// Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2013. – С. 110-123.
8. Гриб'юк О. О. Використання теорії розв'язування дослідницьких задач у контексті проектно-дослідницької діяльності в процесі навчання математики / О. О. Гриб'юк,

В. Л. Юнчик // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 44 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016 – С. 153-163. ISSN 2412-1142. ISBN 978-966-2337-01-3

9. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. / Гриб'юк О.О. // Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 38–50.

10. Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент / Гриб'юк О.О. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» – Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2015. – С. 158-175.

11. Гриб'юк О.О. Проектно-дослідницька діяльність в процесі навчання математики учнів загальноосвітнього навчального закладу / Гриб'юк О.О. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2017. – №19(26) 2017 – С. 90 – 98. ISSN 2411–8869.

Дементієвська Н. П.,
науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища,
ІТЗН НАПН України

ВІДБІР ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

У Концепції Нової української школи, ухваленій рішенням колегії МОН 27.10.2016 р., серед основних компетентностей у природничих науках і технологіях зазначні, зокрема наступні: «Наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [1]. Відповідно до статті 12 Закону Про освіту [2] повна загальна середня освіта має забезпечити формування в учнів спільні для всіх компетентностей наскрізні навички, серед яких виокремлені: критичне та системне мислення, здатність логічно обґрунтовувати позицію, творчість, ініціативність, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми, здатність співпрацювати з іншими людьми.

На основі вищезазначених документів розроблений і затверджений Державний стандарт початкової освіти, де в описі компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій зазначено: «формування допитливості, прагнення шукати і пропонувати нові ідеї, самостійно чи в групі спостерігати та досліджувати, формулювати припущення і робити висновки на основі проведених дослідів, пізнавати себе і навколишній світ шляхом спостереження та дослідження» [3]. Незабаром буде опублікований для громадського обговорення проект Державного стандарту базової середньої освіти, в якому засадничі положення компетентного підходу до навчання учнів в середній школі мають бути продовжені і розвинені. На базі цих документів розробляються типові освітні програми і типові навчальні плани, які мають деталізувати і конкретизувати шляхи розвитку навичок наукового дослідження в учнів.

Діючий Державний стандарт і особливо навчальні програми для середньої загальноосвітньої школи спрямовують вчителів і учнів, в основному, на оволодіння змістом, при цьому менший акцент робиться на розвиток наукових уявлень і дослідницьких навичок. Навчання ведеться за традиційною схемою: «учні - приймачі, а вчитель і підручник – джерела

знань”. У більшості класів при викладанні фізики вчителі здійснюють навчальну діяльність, спрямовану на досягнення учнями засвоєння законів і формул, які знадобляться їм для успішного складання ЗНО, розв’язування кількісних задач і надання відповідей на якісні задачі.

Експериментальні дослідження зарубіжних вчених доводять, що формування компетентностей, пов’язаних з природничо-математичними науками, може бути реалізоване за моделями, заснованими на навчальних дослідженнях учнів. Так, наприклад, модель, що отримала назву IBSE (Inquiry Based Science Education – навчання природничим наукам засноване на дослідженнях), описана в багатьох наукових джерелах [4] - [6]. Результати досліджень виявили, що методи, засновані на поставленні запитань і вирішенні проблем, стимулювали захоплення учнів, їх цікавість і допитливість при вивченні природничих наук.

Провідна роль у формуванні дослідницьких компетентностей учнів, безумовно, належить реальному фізичному експерименту, проведенню фронтальних і лабораторних досліджень. Проте, не всі фізичні експерименти можуть бути проведені в умовах сучасної школи не лише за браком необхідного обладнання і їх небезпечності. Перевірка висловлених учнями під час дослідження гіпотез потребує неодноразового повторення експерименту, не всі експерименти учні можуть виконати вдома. Комп’ютерні інтерактивні моделювання разом з реальним фізичним експериментом широко використовуються в навчальній практиці багатьох країн світу. Глобальна мережа пропонує велику кількість таких ресурсів. Популярними в різних країнах є такі, наприклад, сайти віртуальних лабораторій і комп’ютерних симуляцій як Yenka (Йенка), Велика Британія (<http://www.yenka.com>); OLABS (online labs), Індія (<http://www.olabs.edu.in/>); MOZAIK education, Угорщина (<https://www.mozaweb.com/uk/tools.php?cmd=list&category=TOOL>); Stephen Hawking’s Snapshots of the Universe, США (<https://itunes.apple.com/app/stephen-hawkings-snapshots/id714306520>), Stratum 2000 "Віртуальна фізика", Росія (<http://www.stratum.ac.ru/>); PhET, США (<https://phet.colorado.edu/uk/>) та інші. Велика кількість Інтернет-джерел з інтерактивними комп’ютерними моделюваннями доступні українським вчителям. Перед викладачами фізики постає проблема відбору і використання якісних комп’ютерних симуляцій для формування дослідницьких компетентностей учнів.

В рамках дослідження «Система комп’ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (ДР 0118U003160) визначені особливості використання комп’ютерних симуляцій для 10 популярних Інтернет-ресурсів, визначені близько 30 параметрів, за якими їх можна порівнювати, розроблені основні критерії щодо оцінювання дослідницьких можливостей онлайн-ресурсів.

Нами виділені наступні основні критерії відбору комп’ютерних моделювань щодо використання їх вчителями і учнями для формування природничо-математичних компетентностей:

Науковість моделювань – моделювання відображає реальний світ, відповідає природничим законам, має працювати на “граничних” випадках, наприклад, “коротке замикання”, неможливість перевищення швидкості світла тощо.

Інтерактивність – користувач може змінювати певні параметри, і відповідно до цих змін мають відбуватися зміни в системі.

Інтуїтивність – керування моделюванням має бути інтуїтивним і не потребувати докладних покрокових інструкцій користування, або передбачати мінімальні інструкції і супровід. Такі інструкції мають бути надані користувачам окремо.

Цікавість – моделювання мають провокувати мислення учнів, бути цікавими, захоплюючими.

Інструментальність – моделювання мають інструментарій для проведення різноманітних вимірювань. Наприклад, лінійки, вимірювальні прилади.

Комплексність – моделювання передбачають вирішення/дослідження не одної проблеми/задачі, а комплекс різних завдань.

Різномірність – моделювання передбачає в своїй будові можливість формулювати і вирішувати завдання різного рівня складності.

Наочність даних – вбудовані графіки і діаграми, що ілюструють перебіг явищ і процесів.

Реальність — моделювання наближене до реального життя учнів, їх оточення.

Схематичність – моделювання не переобтяжене зайвими “прикрашаючими” деталями, які не допомагають учням в вирішенні завдань, а радше — відволікають.

«Дружній» інтерфейс – пояснення і позначення написані на рідній мові, зрозумілий вигляд щодо керування і налагодження, не відволікати увагу на несуттєві деталі.

Доступність — а) моделювання можуть бути використані не тільки в класі при наявності доступу до Інтернету, а й скопійоване на носії і власні пристрої для відтворення без доступу до мережі; б) безкоштовні, або доступні учням і вчителю за ціною.

Методична і технічна підтримка, що передбачає наявність на ресурсі прикладів уроків і занять з учнями, методичних рекомендацій щодо використання моделювань для досліджень, а також технічних рекомендацій щодо усунення можливих несправностей, вимоги до програмного і технічного забезпечення щодо їх встановлення і налаштування.

Незалежність від операційної системи і пристрою, передбачає можливість перегляду і управління моделюваннями на різних цифрових пристроях (персональних комп’ютерах, мобільних телефонах, планшетах) з різними операційними системами.

За цими критеріями проведений аналіз 10 популярних цифрових ресурсів, за даними, наведеними в таблиці Ресурси з комп. моделями/симуляціями для природничо-математичної освіти ЗЗСО. За запропонованими критеріями сайт інтерактивних симуляцій Колорадського університету PhET (<https://phet.colorado.edu/uk/>) може бути рекомендований для використання в закладах освіти України для формування дослідницьких компетентностей учнів. Сайт заснований лауреатом Нобелівської премії Карлом Віманом, перекладений 43 мовами світу, в тому числі і українською, підтримується командою вчених і методистів, а також вчителями різних країн. Всі основні симуляції з курсу фізики середньої школи перекладені українською мовою.

Список використаних джерел:

1. Концепція Нової української школи. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Закон Про освіту. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Державний стандарт початкової освіти. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>
4. Hutchings, W. Enquiry-based learning: definitions and rationale. The University of Manchester. Center for Excellence in Enquiry-Based Learning-Essays and Studies, UK, 2006, pp. 1-38. http://www.ceebl.manchester.ac.uk/resources/papers/hutchings2007_definingeb.pdf
5. Ronald D. Anderson, Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry, Journal of Science Teacher Education, v.13(1), Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2002, pp. 1-12. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://mascil-toolkit.ph-freiburg.de/wp-content/uploads/2014/03/Anderson-2002.pdf>
6. Al-Sabbagh, S. Instruments and implements of enquiry based learning. 2009. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED507027.pdf>

Іванова С. М.,
кандидат педагогічних наук,
завідувач відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
ІТЗН НАПН України
Тукало С.М.,
молодший науковий співробітник відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
ІТЗН НАПН України
Логвинюк Я.М.,
молодший науковий співробітник відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
ІТЗН НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЙ У НАУКОВИХ УСТАНОВАХ ТА ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Актуальність дослідження. В умовах реформування системи освіти в Україні важливою складовою роботи наукових установ і закладів вищої освіти є представлення їх діяльності та наукових результатів для широкого кола освітян і наукової спільноти. З цією метою ними організовується та проводиться низка заходів, що включає семінари, конференції, форуми, круглі столи, майстер-класи, симпозіуми та ін. Щоб захід було проведено на високому рівні та до нього було залучено багато учасників, які представили свої актуальні напрацювання та досягнення, заклади й установи використовують допоміжні програмні засоби. Для публікації результатів науково-педагогічних досліджень актуальною є проблема пошуку інструменту, здатного допомогти автоматизувати, підтримати й спростити управління цього процесу. Існує різноманітна кількість програмних платформ і систем, що підтримують висвітлення результатів у відкритому доступі для освітян. Зручними допоміжними засобами проведення заходів є електронні системи організації конференцій.

Відповідно до Закону «Про наукову і науково-технічну діяльність» [1] до процесів наукової діяльності у галузі педагогічних наук відносять серед інших, організацію та проведення конференцій, семінарів та інші заходи, метою яких є обмін науковим досвідом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняні дослідники у своїх публікаціях розглядали використання веб-конференцій в різних аспектах: досвід впровадження видавничої платформи Open Conference Systems як технічного засобу для організації та проведення електронних конференцій на базі закладу вищої освіти [2], аспекти і завдання впровадження веб-конференцій у процес навчально-наукової діяльності [3], порівняльний аналіз засобів підтримки наукових конференцій [4]; роль і значення інструментальних засобів супроводу конференцій з Web-інтерфейсом [5]; розробку та впровадження сайту науково-технічної конференції [6] аналіз систем управління конференціями для організації наукової діяльності [7]; досвід застосування системи EduConference для інформаційної підтримки наукових масових заходів у галузі педагогічних наук [8] та ін.

Мета: розглянути електронні системи організації конференцій і визначити основні вимоги до платформи, що придатна до використання в наукових установах і закладах вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. Існують чотири формати електронних конференцій в залежності від різних додатків та відповідно до їх функціональних можливостей, а саме аудіоконференцз'язок, веб-конференції, відеоконференції та електронні публікаційні системи конференцій.

У роботі [3, с. 167] надано визначення «електронних систем організації конференцій» – це веб-орієнтовані системи, які надають можливість віддаленого менеджменту конференції: створення і редагування заходу, реєстрацію учасників, розподілення ролей, а також роботу з матеріалами конференції (подання, рецензування тощо).

Під відеоконференцію (англ. *videoconference*) у нашому дослідженні будемо розуміти галузь інформаційної технології, що забезпечує одночасно одно- дво- та багатосторонню передачу, опрацювання, перетворення і подання інтерактивних даних на відстані в режимі реального часу за допомогою апаратно-програмних засобів обчислювальної техніки. Сьогодні на ринку відеоконференцій присутні кілька великих вендорів, таких як Polycom, AVAYA, Radvision, Cisco та ін.

Системи відеоконференцзв'язку в залежності від призначення поділяються на:

- Персональні системи, що забезпечують можливість індивідуального відеоспілкування користувача в режимі реального часу та зазвичай виконуються у вигляді настільних терміналів або у вигляді програмних рішень.
- Групові системи призначені для проведення групових сеансів відеоконференцзв'язку в перемовних кімнатах для проведення інтерактивних нарад. Групова система здатна перетворити приміщення будь-якого розміру в відеоконференц-студію. До групових систем ставляться приставки відеоконференцзв'язку (*set-top*) стандартного дозволу і з підтримкою високої чіткості (*High Definition*). До цієї ж категорії відносяться і системи класу *TelePresence* (телеприсутність), які надають собою комплекс засобів, що забезпечує максимальний ефект присутності віддалених співрозмовників в одній кімнаті.
- Галузеві системи – це системи, що застосовуються безпосередньо в певній галузі (медична, будівельна, судова, енергетична та ін.).
- Мобільні системи – це компактні переносні системи відеоконференцзв'язку для використання у віддалених районах і екстремальних умовах. Основною їх характеристикою є те, що вони можуть за короткий час організувати сеанс відеоконференцзв'язку в нестандартних умовах.

Системи електронного конференцзв'язку можуть бути використані як інструмент для поліпшення навчання і викладання студентів і викладачів.

Онопрієнко В.І. у роботі [9] визначав, що одним із ефективних засобів для наукової комунікації є веб-сайт конференції. Комунікація в науці – це вид взаємин і спілкування вчених і тому її можна розуміти як одну з умов процесу наукового пізнання. У процесі наукового спілкування учених не лише відбувається рух інформації, а й встановлюються певні соціальні відносини – вирішуються питання про пріоритет, науковий престиж, відбувається стратифікація наукового співтовариства, причому форма і багатоманітність соціальних відносин є специфічні для різних рівнів об'єднання вчених – починаючи лабораторією та інститутом і закінчуючи сукупністю вчених якоїсь дисципліни чи науковим співтовариством (спільнотою) в цілому.

Існують різноманітні веб-сервіси для створення он-лайн конференцій, вони є як платними, так і безкоштовними. Сервіс *GoToMeeting* (<https://free.gotomeeting.com>) – програмне забезпечення, що створене компанією Citrix Online для проведення веб-конференцій і дозволяє учасникам спілкуватися в режимі реального часу (рис. 1). Але і в безкоштовній версії сервіс може бути корисний (кімната для трьох співрозмовників; текстовий чат; скріншаринг через розширення для браузера (демонстрація свого екрану іншим учасникам відеоконференції); можливість обміну файлами під час конференції; робота в Chrome для Android).

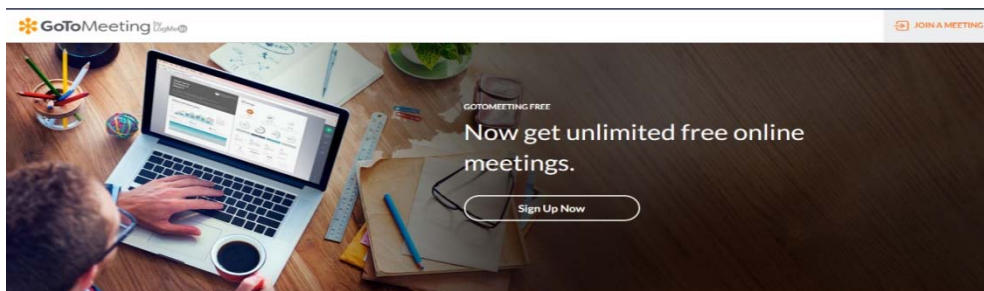


Рис.1 Фрагмент головної сторінки сайту платформи GoToMeeting

Google Hangouts (<http://hangouts.google.com/>) – це сервіс для бізнес-комунікацій (рис. 2). Складається з додатків Meet (для групового відеозв'язку) і Chat (для створення групових чатів). Працює на мобільних платформах.

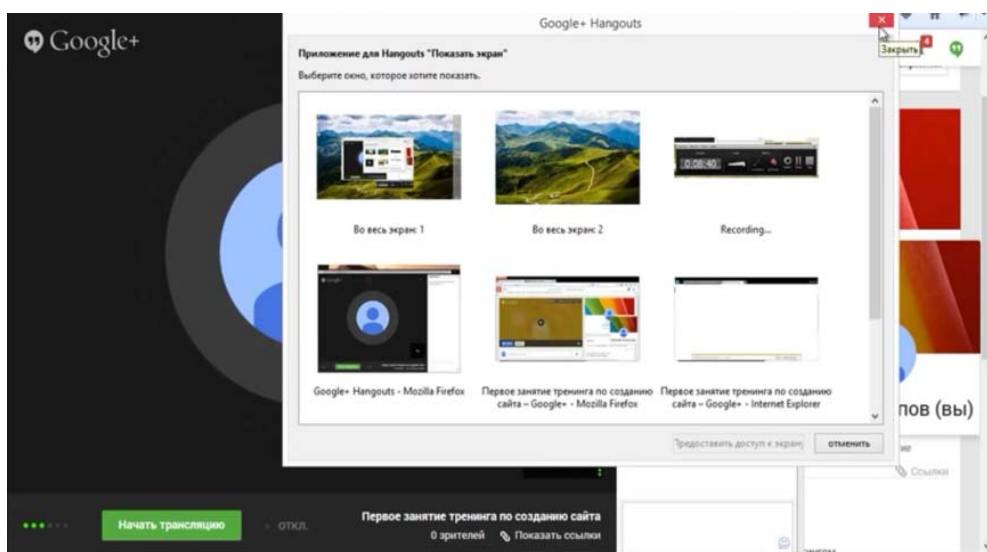


Рис. 2. Фрагмент головної сторінки сайту платформи Google Hangouts

Компанія Polycom (<https://polycom-ua.com>), що увійшла до складу концерну Plantronics, – є одним зі світових лідерів в індустрії систем аудіоконференцій і відеоконференцзв'язку. Системи відеоконференцзв'язку Polycom надають потужні й високоякісні комунікації для різних приміщень. Маючи широкий спектр налаштувань, можливостей підключення і обміну даними, системи Polycom дозволяють без зусиль проводити зустрічі і спілкуватися незалежно від географічного розташування абонентів. У списку обладнання, що виробляє компанія – кінцеві пристрої аудіо- і відеоконференцій, сервера, програмне забезпечення, обладнання для мульти конференцій.

Вся продукція компанії Polycom виробляється із застосуванням високотехнологічних розробок в області аудіо та відео зв'язку за допомогою відкритої архітектури і принципів проектування на основі промислових стандартів. Рішення Polycom є спільними з рішеннями таких відомих виробників як Microsoft, Avaya, IBM, HP, Juniper Networks, Siemens, BroadSoft та ін.

Рішення відеоконференцзв'язку Polycom розроблені з урахуванням індивідуального і групового використання. Для індивідуального користування добре себе зарекомендували відеотермінали Polycom Trio 8500, Polycom Trio 8800, а також повнофункціональний програмний відеотермінал Polycom RealPresence Desktop. До моделей, що використовують для групових відеоконференцій, у різних переговорних кімнатах і конференцзалів, можна

віднести відеоконференцсистеми: Polycom Executive Collection, Polycom Group Series Media Center, Polycom Group 700, Polycom Group 500, Polycom Group 310 (рис. 3).

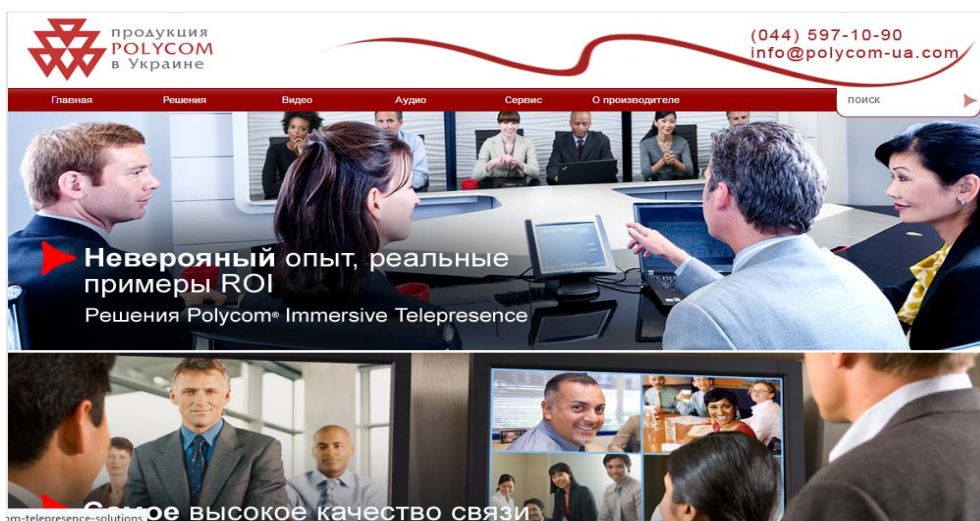


Рис. 3. Головна сторінка сайту платформи Polycom

Cisco (<https://www.cisco.com/c/en/us/products/conferencing/index.html>) є одним із світових лідерів на ринку систем відеоконференцзв'язку. Cisco WebEx – це хмарні сервіси для проведення конференцій і онлайн нарад з аудіо-, відеозв'язком і інструментами спільної роботи над документами (рис. 4). Система платна, але має безкоштовну базову версію.



Рис. 4. Головна сторінка сайту платформи Cisco

У звіті Gartner Magic Quadrant for Meeting solutions (<https://www.gartner.com/doc/3889163/magic-quadrant-meeting-solutions>) аналітичної компанії Gartner за 2018р. рішення Cisco Webex (рис. 5) були названі кращими. У звіті розглянуті кілька рішень для нарад від різних постачальників. Продукція Cisco виявилася найбільш релевантна вимогам, що пред'являються до подібних сервісів, завдяки широкому спектру можливостей і доступності. На даний момент кількість користувачів Webex Meetings перевищує аудиторію інших аналогічних сервісів. У 2018 році в Cisco Webex додані більше 1000 опцій. Gartner акцентував увагу на двох подібних функціях, пов'язаних як з самим продуктом, так і з гаджетами: інтелектуальне відстеження динаміків і мовні

команди (перший в світі голосовий помічник для онлайн зустрічей, який допомагає запускати зібрання, підключати нових учасників та ін.).

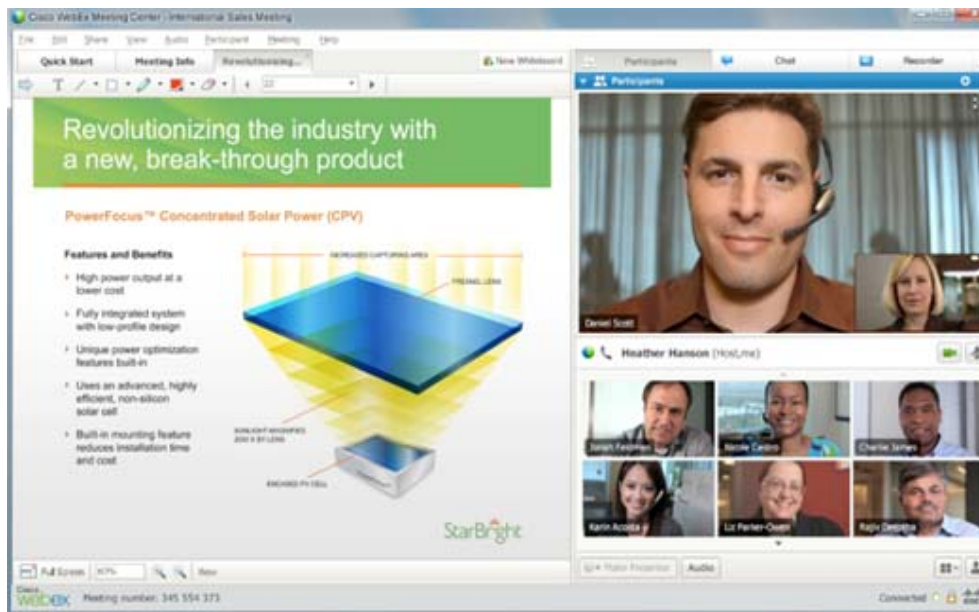


Рис. 5. Приклад використання веб-конференції Cisco Webex Meetings.

Cisco Webex включає: WebEx Meeting Center (онлайн-наради) – сервіс для проведення онлайн-нарад і спільної роботи над документами, презентаціями та додатками в режимі реального часу з трансляцією аудіо і відео; WebEx Training Center (навчання та тренінги) – сервіс для проведення віртуального навчання, семінарів і тренінгів. Дистанційні учасники отримують можливість залученого, індивідуального навчання; WebEx Event Center (веб-конференції) – сервіс для організації веб-конференцій з демонстрацією матеріалів в режимі онлайн для широкої аудиторії до 3000 учасників; WebEx Support Center (технічна підтримка) – центр віддаленої підтримки, що дозволяє технічному фахівцю здійснювати підтримку користувачів по черзі запитів; Collaboration Meeting Room (віртуальна відео-кімната для проведення зустрічей, нарад) – сервіс, який дозволяє підключатися до онлайн-наради не тільки з персональних комп'ютерів, мобільних пристроїв і стаціонарних телефонів, а й з відеотерміналів і програмних клієнтів; WebEx Meetings Server (захищений вебконференцзв'язок) – захищений сервіс для проведення онлайн-нарад і спільної роботи в режимі реального часу, що розміщується в вашому ЦОД або корпоративному хмарі.

BigBlueButton – це система веб-конференцій для онлайн-навчання з відкритим вихідним кодом з ліцензією LGPL (рис. 6). Ця платформа надає основні можливості обміну даними в реальному часі: аудіо, відео, презентація, запис сесій для подальшого відтворення та ін. BigBlueButton багатофункціональна платформа з такими функціями як: чат (публічний і приватний) з Emojis, замітками, голосуванням, інтерактивна дошка розрахована на багато користувачів, відео трансляція з необмеженої кількості веб-камер (обмежено тільки пропускну здатністю мережі). Цю систему зручно використовувати для академічної освіти.

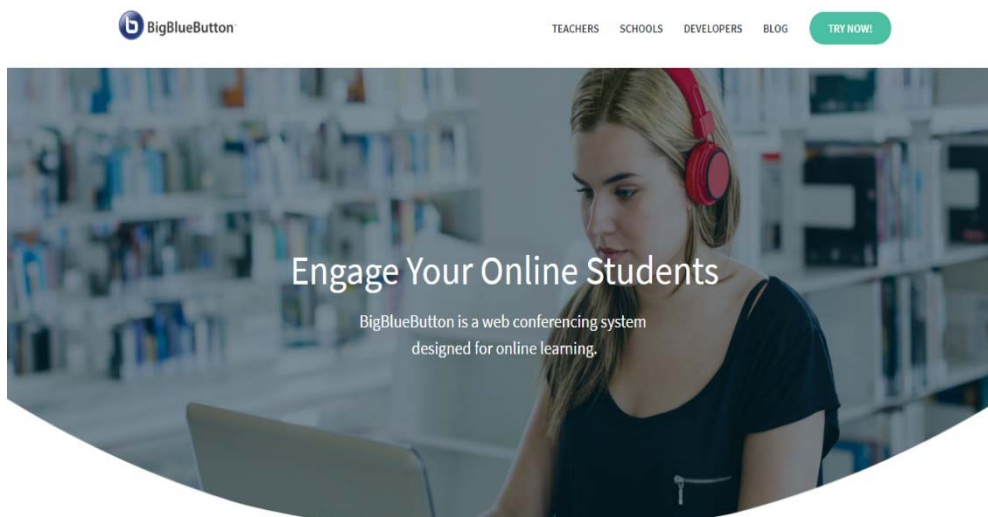


Рис. 6. Фрагмент головної сторінки сайту платформи BigBlueButton.

Системи поділяються на класи, що включають п'ять різних типів, таких як:

- Програмні рішення – встановлюються на комп'ютер, оснащений веб-камерою і головною гарнітурою, можуть сумісно використовуватися з апаратними рішеннями відеоконференцзв'язку різних виробників (завдяки використанню відкритих стандартів SIP і H.323).
- Відеоконференції стандартної якості – мають на увазі підтримку чотирьох стандартів роздільної здатності відео: SQCIF (128x96), QCIF (176x144), CIF (352x288) і 4CIF (704x576) на швидкостях передачі даних від 64 Кбіт / с до 768 Кбіт / с.
- Клас високої чіткості (High Definition або HD) – з'явився в зв'язку з випуском на ринок систем відео конференційних систем з більш високою роздільною здатністю, ніж 4CIF, тобто дозвіл HD (1280x720) та вище, для його передачі необхідна більш висока швидкість. Якість зображення рівня HD може бути отримано при ширині каналу від 512 Кбіт/с і вище.
- Телеприсутність (англ. TelePresence) – технологія проведення сеансів відеоконференцзв'язку, що забезпечує максимально можливий ефект присутності. Створюється відчуття присутності співрозмовників в одній переговорній кімнаті; передача всіх емоційних проявів співрозмовника: міміки, жестів, пози й зорового контакту; істотне скорочення витрат на відрядження і часу для мультинаціональних компаній і холдингів.
- Ситуаційні/диспетчерські центри або кімнати призначені для осіб, які приймають рішення і можуть бути використані в різних галузях діяльності. У загальному випадку ситуаційний центр складається з ситуаційної кімнати, оснащеної всіма комунікаціями, включаючи відеоконференцзв'язок або телеприсутність і диспетчерського центру, який здійснює збір, аналіз і підготовку даних для передачі в ситуаційну кімнату для ухвалення рішення. Також диспетчерська ситуаційної кімнати забезпечує зв'язок ситуаційної кімнати з зовнішнім світом.

Для проведення веб-конференцій у науково-педагогічній діяльності потрібна система, яка найбільш повно буде задовольняти вимоги поставлених завдань. На відміну від відеоконференцсистем, що задовольняють потребу в науковій комунікації в реальному часі, існують системи, що розраховані на представлення матеріалів публікацій у відкритому доступі та їх он-лайн обговорення. Відповідно до Будапештської ініціативи “Відкритого доступу” такі системи веб-конференцій надають оперативний і відкритий доступ до ресурсів, що знаходяться в архіві, вони засновані на відкритих стандартах, специфікації яких вільно доступні та можуть застосовуватися без обмежень. Прикладом такої системи є Open Conference Systems (OCS).

OCS – це безкоштовне програмне забезпечення для веб-видавців з відкритим кодом для управління науковими конференціями, створене консорціумом Public Knowledge Project [10]. Ця система відповідає стандартам політики відкритого доступу та забезпечує якісну індексацію метаданих опублікованих матеріалів. *Головною перевагою* OCS є те, що вона охоплює всі етапи Інтернет-супроводу конференції – від створення сайту заходу до публікації звітних матеріалів у PDF-файлі статей відповідно до стандартів Ініціативи відкритого доступу. Дана платформа допомагає організовувати роботу оргкомітету, відстежувати статистику заявок, сповіщати читачів і учасників та ін.

OCS була вперше розроблена в 2002 році Кевіном Джеймісоном, Генрі Кангом і Джоном Віллінскі, а також іншими співробітниками за сприяння проекту суспільних знань (Public Knowledge Project (PKP)), некомерційної дослідницької ініціативи факультету освіти Університету Британської Колумбії та інших допоміжних організацій. РКР поширює OCS "безкоштовно для організаторів академічних конференцій, щоб вони могли легко створити онлайн-систему підтримки конференцій з базою даних, сумісною з ініціативою відкритих архівів, яка підтримує матеріали конференцій у відкритому доступі". Остання версія OCS-2.3.6 була випущена в травні 2014 р. [10].

OCS – це рішення з відкритим вихідним кодом для управління та публікації наукових конференцій в Інтернеті, гнучка система управління і публікації, яку можна завантажити безкоштовно і встановити на локальному веб-сервері. Вона була розроблена з метою скорочення часу та зусиль, що витрачаються на виконання організаторських і управлінських завдань, пов'язаних з управлінням конференцією, для покращення ефективності редакційних процесів. Система спрямована на підвищення якості наукових і громадських публікацій конференцій за допомогою ряду інновацій, від підвищення прозорості політики до поліпшення індексації.

Основний функціонал системи OCS дозволяє: створити веб-сайт конференції, створити та відправити запрошення на конференцію, реєструвати учасників, приймати в електронному форматі матеріали та тези доповідей, редагувати та рецензувати прийняті матеріали, публікувати тези конференцій, приймати он-лайн оплату, створювати онлайн-дискусії та ін.

Для коректної роботи OCS рекомендації щодо програмного забезпечення веб-сервера наступні: PHP версії 4.2.x та вище; MySQL версії 3.23.23 та вище або PostgreSQL версії 7.1 та вище; Apache версії 1.3.2x та вище або Microsoft IIS 6; операційна система: Linux, BSD, Solaris, Mac OS, Windows [10].

Система OCS охоплює всі аспекти он-лайн управління конференціями та їх публікації, від створення веб-сайту конференції до виконання оперативних завдань, таких як подання, розгляд, рецензування, редагування, публікація, архівування та індексація документів конференції. Одна платформа OCS може підтримувати роботу декількох конференцій і кожної з конференцій декілька років. Кожна конференція має свій унікальний URL, а також можливо налаштування дизайну. Система постійно змінюється та вдосконалюється. Матеріали конференцій системи OCS індексуються в Google та інших основних пошукових системах.

Систему можна безкоштовно завантажити з сайту розробника (<https://pkp.sfu.ca/ocs/>) та встановити на веб-сервер закладу чи установи (рис. 7).



Рис. 7. Приклад сторінки веб-сайту, що створена в OCS

Система налаштування прав (рис. 8) дозволяє призначати як єдиного керівника конференції, так і команду людей з окремими повноваженнями для використання системи OCS.

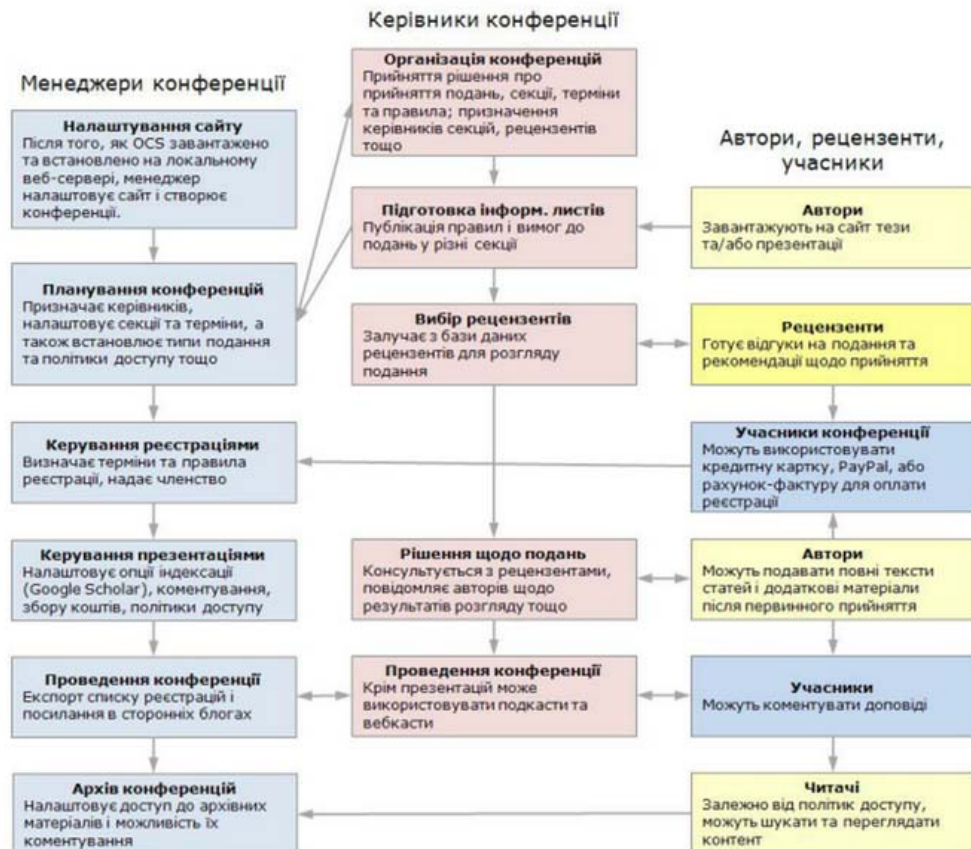


Рис.8. Розподіл повноважень персоналу системи Open Conference Systems відповідно до визначених ролей.

OCS надає можливість самостійно зареєструватися на сайті новому користувачу в якості читача, автора чи рецензента та виступати в різних ролях для різних конференцій. Автори публікацій не завжди можуть зареєструватися, тому є можливість реєструвати їх іншим користувачем (з отриманою інформацією від учасника), який є менеджером конференції з призначенням певної ролі. Підтвердження реєстрації з логіном та паролем учасник отримує на електронну пошту. Цей профіль можливо редагувати на будь-якому етапі роботи [11].

В Україні систему OCS як он-лайн інструмент для супроводу проведення конференцій успішно використовують в своїй професійній діяльності багато закладів, серед них: Київський університет ім. Бориса Грінченка, Вінницький національний технічний університет, Національний авіаційний університет, Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського, Національний університет біоресурсів і природокористування України та ін.

Також на базі платформи OCS підтримуються Наукові конференції України «Scientific Conferences of Ukraine» (<http://conferences.uran.ua>), їх використовують заклади вищої освіти України для підготовки та проведення наукових конференцій (рис. 9). Ресурс розвивається на засадах добровільного партнерства університетів України. Тісна інтеграція платформ “Наукова періодика України” та “Наукові конференції України” надає установам-учасникам можливість комплексного обслуговування процесів організації, проведення заходів, а також підготовки, публікації до та післяпублікаційної підтримки збірників матеріалів.



Рис. 9. Приклад сторінки «Наукові конференції України».

Систему OCS широко використовують у наукових установах і закладах освіти в світі, на її платформі створені сайти веб-конференцій Колумбійського університету Нью-Йорка, Університету Вашингтона, Національного університету Тайваня та ін.

Висновки. Електронні системи організації конференцій є потужними інструментами взаємодії й спільної роботи наукової спільноти, зручними засобами завдяки розширеному географічному охопленню, контрольованому середовищу, збільшеній відвідуваності за допомоги зручності, миттєвому спілкуванню за необхідності. Розглянуті електронні системи організації конференцій сприятимуть науковій інформативній відкритості й комунікації, формуванню високої суспільної репутації і популярності науковців і педагогів.

Електронний конференцзв'язок також може бути використаний як інструмент для проведення дистанційного навчання, наукових заходів, у післядипломній педагогічній освіті. Він дозволяє користувачам отримати технологічні навички, сприяє професійному розвитку, є інструментом для навчання та особистісного розвитку.

Видавничі системи при проведенні електронних публікаційних конференцій допомагають організувати та автоматизувати роботу організаційного комітету конференції. Вважаємо, що система OCS найбільш придатна для використання в наукових установах і

зкладах вищої освіти, тому що відповідає вимогам організації та підтримки веб-конференцій в означених установах: є безкоштовною системою з відкритим доступом, скорочує час на редакційний процес, економить витрати на відрядження, комплексно обслуговує процеси організації та проведення заходів, надає можливість сумісної співпраці для рецензування, редагування та публікації збірників матеріалів конференцій, забезпечує підтримку всіх етапів наукових конференцій, допомагає представляти результати досліджень наукових та науково-педагогічних працівників у відкритому доступі, індексує публікації у наукометричних системах.

Список використаних джерел:

1. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України (Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1992. N 12. ст.165). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1977-12> (дата звернення: 05.02.2019).
2. Степура І С. Використання платформи Open Conference Systems для проведення електронних конференцій на базі вищого навчального закладу Освітологічний дискурс. 2014. № 2. С. 196-200. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2014_2_21 (дата звернення: 05.02.2019).
3. Словінська О. Д. Головні аспекти і завдання впровадження веб-конференцій у процес навчально-наукової діяльності. Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. Т. 48, вип. 4. С. 166-175. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_48_4_13 (дата звернення: 05.02.2019).
4. Гуськов А. Е., Васильков А. В. Средства поддержки проведения научных конференций: обзор и сравнение. Вестник НГУ. Серия : Информационные технологии. 2010. № 4. С. 35-45.
5. Цурін О. П. Інструментальні засоби супроводження конференцій з Web-інтерфейсом. Технологія і техніка друкарства. 2014. Вип. 2. С. 73-78. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titd_2014_2_7 (дата звернення: 05.02.2019).
6. Власюк А. І., Белзецький Р. С. , Могила С. Г. Видавниче оформлення матеріалів доповіді науково-технічної конференції Вінницького національного технічного університету: матеріали XLV наук.-техн. конф. Інституту інтеграції навчання з виробництвом : Конференції ВНТУ, 2016. URL: <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ininv/all-ininv-2016/paper/view/215/101> (дата звернення: 05.02.2019).
7. Сокол Г. В., Сокол Г. В., Рвачова Н. В., Фесенко В. С. Аналіз систем управління конференціями для організації наукової діяльності. Новітні інформаційні системи та технології.. Полтава: ПНТУ. 2016. Т. (5). URL: <http://journals.pntu.edu.ua/mist/article/view/583> (дата звернення: 05.02.2019).
8. Яцишин А. В. Використання системи EduConference як засобу інформаційної підтримки наукових масових заходів Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку (АКІТ-2016): матеріали всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (Черкаси, 16-20 берез. 2016 р.) – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2016. С. 213-215. URL: <http://conference.ikto.net/> (дата звернення: 05.02.2019).
9. Онопрієнко В. І. Наукове співтовариство: вступ до соціології науки. К.: ЦДПІН НАН України, 1998. 98 с; С. 40-41.
10. Open Conference Systems. Public Knowledge Project. URL : <http://pkp.sfu.ca/ocs> (accessed on Feb 12, 2019).
11. Javier J., Maquilón Sánchez, Vicente Lillo Hidalgo, Ana Belén Mirete Ruiz. Maquilón Sánchez La edición electrónica y la gestión de trabajos académicos con Open Conference Systems (OCS). Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado. 2011. No 14 (1). С. 325-344.

Шиненко М. А.,
завідувач відділу
мережних технологій і баз даних
ІТЗН НАПН України
Іванова С. М.,
кандидат педагогічних наук,
завідувач відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
ІТЗН НАПН України
Кільченко А. В.,
науковий співробітник відділу
мережних технологій і баз даних
ІТЗН НАПН України
Лабжинський Ю. А.,
науковий співробітник відділу
мережних технологій і баз даних
ІТЗН НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ SERVICU GOOGLE ANALYTICS ДЛЯ МОНІТОРИНГУ САЙТУ НАУКОВОЇ УСТАНОВИ

Вступ. Інтернет кардинально змінив моделі взаємодії наукових установ з їх цільовими аудиторіями. При спілкуванні в науковій сфері дистанція скоротилася до мінімуму, і це набуває особливого значення для розширення індивідуальних і групових дослідних контактів. Інтернет-сервіси дають можливість значно розширити і часові межі, що дозволяє вченим ефективно взаємодіяти, навіть перебуваючи на різних континентах і часових поясах.

Сайт наукової установи використовується не тільки для виконання представницьких функцій, тобто містить відомості щодо її діяльності, структури, керівництва, кадрового складу, наукових співробітників, але і є відправною точкою для початку професійної комунікації її членів, оскільки містить їх контактні, професійні та біографічні дані, перелік основних публікацій, важливих інтерактивних посилань, тобто надає цілісне представлення роботи установи та ін. Одночасно це і потужний маркетинговий інструмент, що дозволяє здійснювати комплексне просування серед основних цільових аудиторій, стимулювати попит на наукову продукцію, здійснювати її реалізацію та ін. Використання цього каналу комунікації як основного стає все більш поширеною практикою, оскільки має низку очевидних переваг: цілодобове функціонування з можливостями роботи в онлайн-режимі, оперативність зміни змісту сторінок, наявність зворотного зв'язку, а також прозорість середовища [1].

Працювати над оптимізацією, збільшенням конверсії та відвідуваності сайту неможливо без *веб-аналітики*. Завдяки їй можна виміряти й відстежити вплив внесених змін на важливі характеристики (відвідуваність, конверсію, перегляди та ін.). Багато уваги останнім часом фахівці SEO (Search Engine Optimization) приділяють збору статистики веб-ресурсів, її обробці та аналізу, тому що ці показники, якщо неможливо виміряти, не можна й осмислено поліпшити. У цій справі допоміжним засобом виступає веб-аналітика – складна робота, що займає чималий обсяг часу, але перспективна.

Web-аналітика сайту (Web analytics) – відстеження, збір та вимірювання кількісних і якісних даних щодо відвідуваності сайту з подальшим їх аналізом. Основне завдання веб аналітики – оптимізація сайту й ініціатив веб-маркетингу.

Завдання веб аналітики:

- Визначити ступінь відповідності сайту поставленим цілям.
- Оцінити кількість і якість трафіку.
- Відзначити найбільш ефективні й рентабельні джерела трафіку.
- Виявити проблемні місця сайту.
- Знайти потенціал для збільшення конверсії сайту.

Сьогодні для організації максимальної ефективності роботи сайту наукової установи є багато безкоштовних сервісів веб-аналітики з необмеженим функціоналом: Spring Metrics, Google Analytics, LiveInternet, HotLog, OpenStat, 24Log, HitMeter, Easy Counter, GoStats, Buzzsumo, Popsters, Chartbeat та ін.

Безумовний лідер серед цих аналітичних систем – **Google Analytics (GA)** [2]. Система ця складна, але має дуже широкі можливості. Розглянемо, як реалізувати найбільш популярні веб-аналітичні задачі за допомогою інструментів GA та поліпшити трафік і конверсію.

Постановка задачі. Моніторинг веб-ресурсів за допомогою сервісу GA у вигляді звітних матеріалів щодо рівня їх використання проводиться співробітниками ІТЗН НАПН України (ІТЗН НАПН України) з 2011 р. Щоквартально та щорічно здійснюється аналіз таких веб-сайтів: «Електронна бібліотека НАПН України» (<http://lib.iitta.gov.ua>), «Електронне наукове фахове видання «Інформаційні технології і засоби навчання»» (<http://journal.iitta.gov.ua>) та «Сайт Інституту» (<http://iitlt.gov.ua>).

Моніторинг спрямований на реалізацію завдань з надання інформаційно-аналітичної підтримки науковим установам для ефективного проведення дослідницької діяльності. Аналіз здійснюється за низкою *основних показників*: поведінка відвідувачів на сайті, демографія користувачів, технології відвідування сайту, мобільні пристрої, трафік та ін.

Налаштування сервісу GA для моніторингу та аналізу використання наукових веб-ресурсів Інституту дозволяє збирати, переглядати та аналізувати дані щодо відвідуваності його веб-сайтів, середньої кількості переглядів сторінок, довідатися, зміст яких наукових матеріалів має найбільше число відвідувань на сайті, які наукові ресурси є найбільш актуальними та затребуваними, оцінити трафік веб-ресурсів та багато ін. За допомогою GA також можна дізнатися звідки прийшов користувач, що надає можливість зрозуміти, які зробити налаштування, щоб він через деякий проміжок часу знову повернувся до цього веб-ресурсу. Дані аналітичних звітів відображаються у вигляді графіків і діаграм, за допомогою яких можна легко налаштувати й оптимізувати сайт, зробивши перебування користувача на ньому комфортним і корисним [3; 4; 5; 6].

Сервіс GA являє собою інструмент, що відслідковує кількість унікальних відвідувачів і надає статистичну інформацію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За кордоном, особливо в Європі, активно реалізуються освітні програми з питань використання відкритих інформаційно-аналітичних систем. Підготовка характеризується варіативністю освітніх форм і різноманітністю їх змісту. Навчання організовано на різних рівнях системи професійної освіти, в системі додаткової освіти та самоосвіти. Але сьогодні не можна говорити про навчання використанню відкритих електронних систем як про системне явище.

Перші спроби дослідити й оцінити наявні електронні системи відкритого доступу, що використовувались для підтримки педагогічних досліджень, зокрема наукових і освітніх, було зроблено в 2008 р. американськими вченими М. Сизиком і С. Чоудхорі (М. Syzyk, S. Choudhury). Також цими проблемами цікавились інші зарубіжні дослідники, зокрема: А. Blake, А. Kosavic, R. Lucas, P. Hovey, F. Metcalfe, J. Willinsky.

Проблеми з питань використання відкритих інформаційно-аналітичних систем для аналізу дослідницької діяльності вчених і наукових установ знайшли відображення в публікаціях сучасних вітчизняних дослідників, серед яких: В. Ю. Биков, А. А. Білошицький, В. Н. Бурков, О. Р. Гарасим, Г. М. Добров, О. І. Жабін, О. І. Жилінська, С. М. Іванова, А. В. Кільченко, Є. О. Копанєва, Л. Й. Костенко,

Л. А. Лупаренко, Т. Л. Новицька, О. А. Одуд, Т. В. Симоненко, О. М. Спірін, М. А. Шиненко, А. В. Яцишин та ін.

Для наукових і науково-педагогічних працівників важливим завданням сьогодення є набуття знань, розвиток вмінь та навичок щодо роботи з відкритими інформаційно-аналітичними системами, збору статистики, її обробки та аналізу для ефективного проведення дослідницької діяльності [5].

Мета роботи – дослідити та проаналізувати особливості використання сервісу GA щодо моніторингу веб-сайту наукової установи, відстежити процеси його відвідування та використання для оптимізації та покращення роботи.

Основна частина. Розглянемо моніторинг використання одного з веб-ресурсів ІТЗН НАПН України – «Сайт Інституту» за допомогою сервісу GA для розвитку сайту наукової установи та збільшення відвідуваності його користувачів

Аудиторія в GA

Розділ включає дуже важливий інформативний набір звітів, що дозволяють провести глибокий аналіз поведінки користувачів на сайті та намітити шляхи поліпшення поведінкових факторів і взаємодію користувачів веб-ресурсу. До розділу входять такі *статистичні звіти*:

Огляд. Ця характеристика є загальним зведенням за основними звітами. Вона дозволяє отримати загальні дані щодо контенту сайту (сторінки, що були відвідані), пошуку і подій, що відбулися на сайті, а також дані щодо поведінкових факторів.

На рис. 1 представлено огляд основних показників аудиторії користувачів веб-ресурсу «Сайт Інституту» (*Сайт Інституту*) за 2018 р.

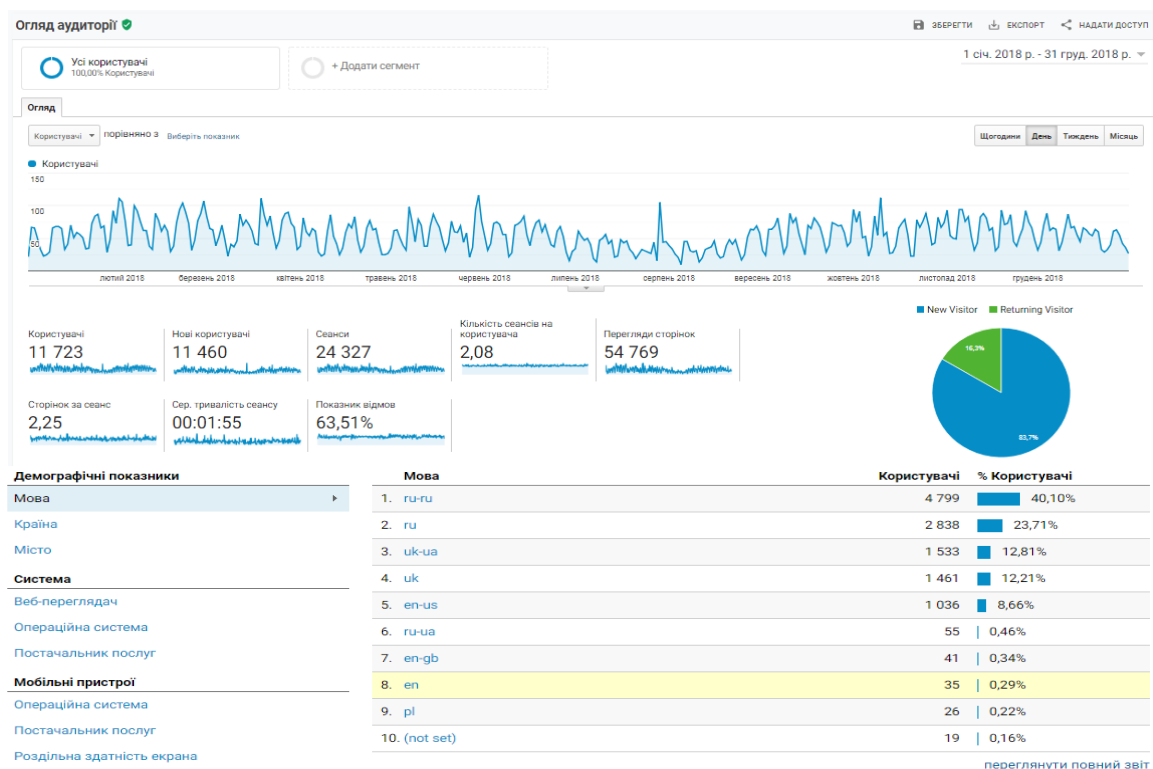


Рис. 1. Огляд основних показників аудиторії користувачів *Сайту Інституту* за 2018 р.

Основні показники аудиторії відвідувачів *Сайту Інституту* за 2018 р. такі:

- користувачі (кількість користувачів, які нещодавно взаємодіяли з сайтом) – 11,72 тис. чол.;
- нові користувачі (кількість користувачів, які взаємодіяли з веб-ресурсом вперше) – 11,46 тис. чол.;

- сеанси (період часу, протягом якого користувач активно взаємодіяв з веб-сайтом) – 24,33 тис.;
- кількість сеансів на одного користувача – 2,08;
- перегляди сторінок – 54,77 тис.;
- сторінок за сеанс – 2,25;
- середня тривалість сеансу – 00:01:55;

показник відмов (відсоток користувачів, які переглянули лише сторінку входу на сайт і залишили її без переходу на інші сторінки) – 63,51%.

Активні користувачі. Цей звіт (рис. 2) надає інформацію про те, як змінюється кількість відвідувачів сайту за: 1 день, 7 днів, 14 днів і 30 днів.

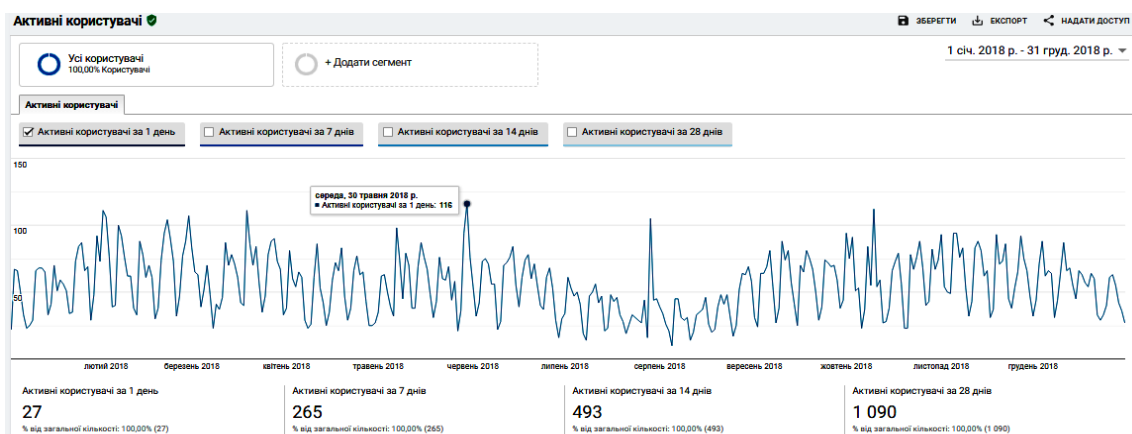


Рис. 2. Активні користувачі Сайту Інституту за 2018 р.

Когортний аналіз. Це відносно новий звіт (рис. 3), з когорт якого можна виокремити корисну інформацію. У когортному аналізі виокремлюється група користувачів, яка визначається за допомогою спеціального параметра GA. За замовчуванням когорти формуються за часом першого відвідування, тобто йде об'єднання користувачів за будь-яким спільним для них маркером і вже надалі можна аналізувати й виявляти різні параметри їх поведінки на сайті.

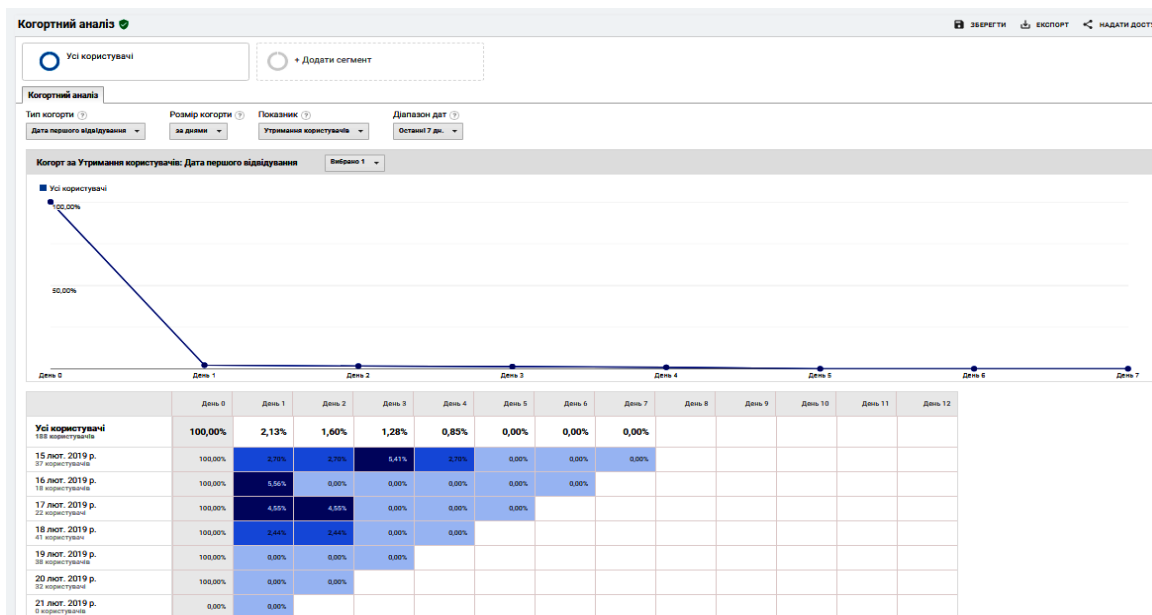


Рис. 3. Когортний аналіз Сайту Інституту за 2018 р.

Статистика за користувачами. Цей звіт GA (рис. 4) дозволяє аналізувати поведінку окремих користувачів завдяки можливості налаштування User ID і Client ID.

Демографічні показники. Звіт містить набір 3-х звітів GA: *Огляд*, *Стать*, *Вік* і розкриває демографічні дані аудиторії відвідувачів сайту.

Огляд допомагає отримати загальні показники вікового та статевого співвідношення в загальному трафіку за обраний проміжок часу.

На рис. 5 представлено діаграму перегляду *Сайту Інституту за віком і статтю* відвідувачів за 2018 р., з якої видно, що більшість цільової аудиторії – це жінки (71,3%) та 73,1% – користувачі за віком 25-54 років.

Огляд дій користувача

Усі користувачі 100,00% Користувачі

+ Додати сегмент

1 січ. 2018 р. - 31 груд. 2018 р.

Статистика за користувачами

Ідентифікатор клієнта	Сесії	Сер. тривалість сесію	Показник відмов	Дохід	Транзакції	Показник досягнених конверсій
1. 305928848.1502207480	571 (2,35%)	00:03:19	42,21%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
2. 1666241260.1532026600	467 (1,92%)	00:03:01	52,25%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
3. 1603067661.1514108562	317 (1,30%)	00:00:38	92,74%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
4. 1585989108.1492082985	259 (1,06%)	00:05:34	50,58%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
5. 458964574.1519306591	253 (1,04%)	00:03:06	62,85%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
6. 626385191.1507562695	247 (1,02%)	00:02:57	38,06%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
7. 113527192.1525500070	243 (1,00%)	00:02:36	69,14%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
8. 75745700.1514062498	206 (0,85%)	00:01:59	73,79%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
9. 1434459556.1533815737	194 (0,80%)	00:01:17	57,22%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%
10. 2025520508.1505736192	131 (0,54%)	00:00:08	95,42%	0,00 USD (0,00%)	0 (0,00%)	0,00%

Показувати рядки: 10 Перейти до: 1 1 - 10 із 11705

Рис. 4. Статистика за користувачами *Сайту Інституту* за 2018 р.

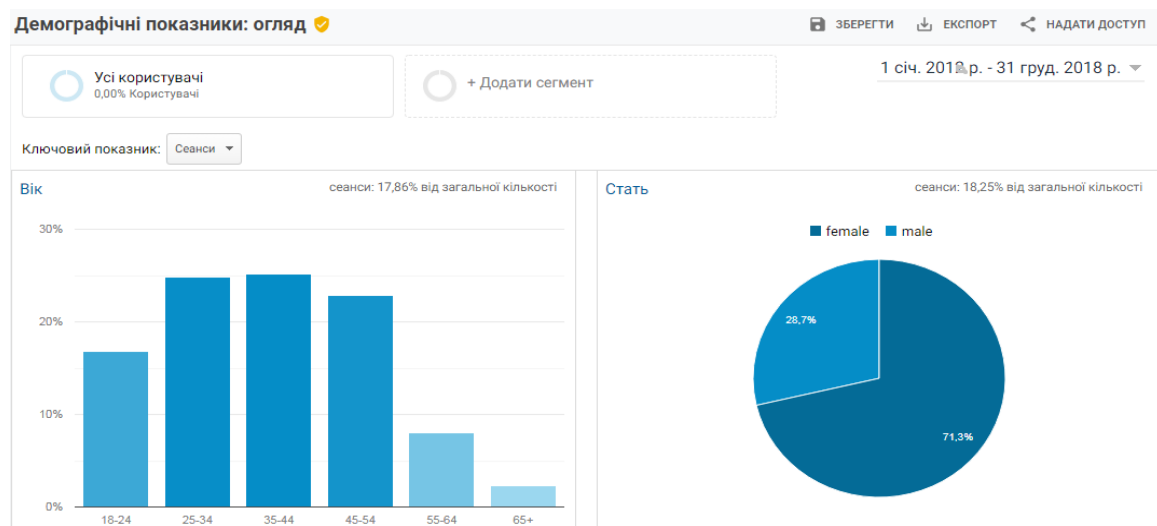


Рис. 5. Діаграма перегляду *Сайту Інституту* за віком і статтю відвідувачів за 2018 р.

Інтереси. Звіти показують, до яких з 10 найбільш популярних категорій інтересів належать відвідувачі веб-ресурсу та надають статистику за кожною з них. Користувач може відноситись до кількох категорій інтересів. Статистика накопичується на основі відомостей, які користувачі шукають в мережі та сайтах, з урахуванням їх відвідувань. Також цей звіт може надати розуміння того, якого роду контент, під які інтереси робити зміни на сайті, щоб він був адаптований саме під користувачів і цікавив їх своїм контентом.

Сервіс GA допомагає виявити, чим цікавилася аудиторія відвідувачів *Сайту Інституту* в 2018 р. (рис. 6): технологіями, мистецтвом, спортом, комп'ютерами та ін. Звіти

дозволяють проаналізувати, як поведуться групи користувачів за різними інтересами. З діаграми перегляду користувачів за інтересами *Сайту Інституту* за 2018 р., яку подано на рис. 6, видно, що більшість користувачів цікавляться технологіями (4,25%), а за сегментом аудиторії – освітою (5,28%).

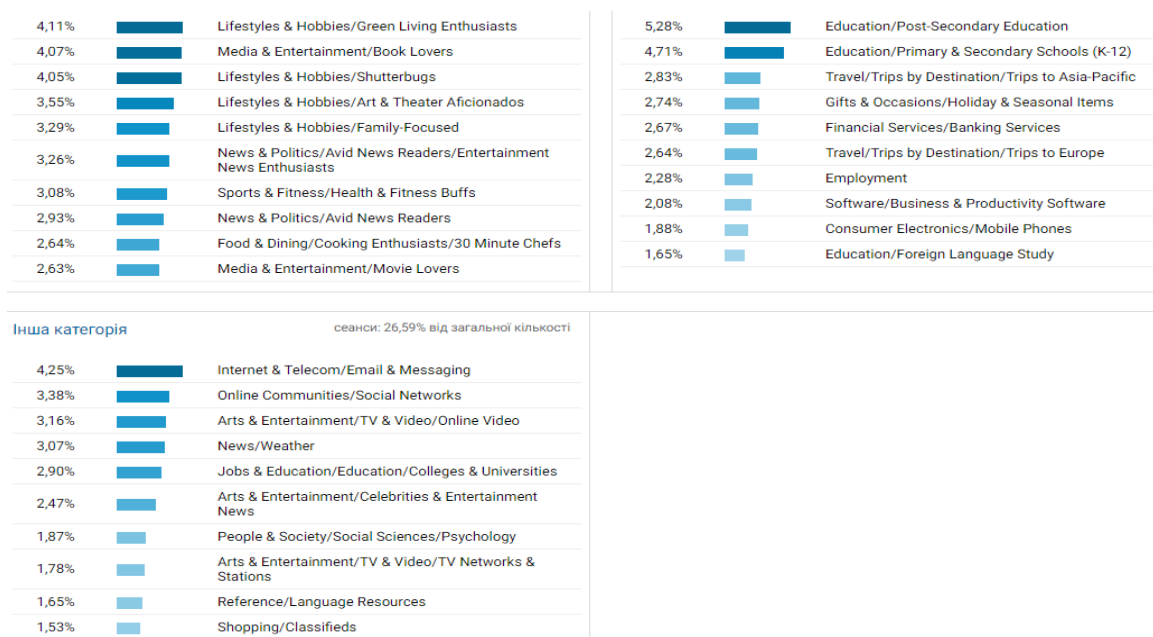


Рис. 6. Діаграма перегляду користувачів за інтересами *Сайту Інституту* за 2018 р.

Геодані. У цей звіт GA входять звіти за мовою та місцем розташування користувачів веб-ресурсу. Відомості про те, звідки заходять і якою мовою розмовляють відвідувачі сайту, важливі для прийняття деяких рішень щодо розвитку сайту, ведення рекламних кампаній, поштових розсилок та ін.

Корисними для аналізу є *демографічні показники* відвідування *Сайту Інституту* за 2018 р.:

- демографія відвідувачів за мовою (рис. 7) – 46 мов;
- місце розташування за містом (рис. 8) – 528 міст;
- місце розташування за країною (рис. 9) – 74 країн.

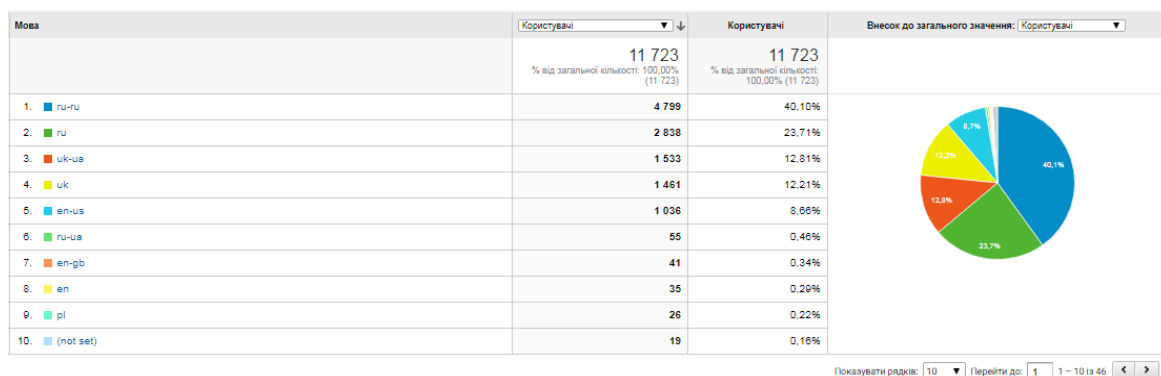


Рис. 7. Демографія відвідувачів за мовою *Сайту Інституту* за 2018 р.

Наприклад, кількість сеансів на *Сайті Інституту* за 2018 р. за даними звіту GA (рис. 9) становила – 11,72 тис. із 74 країн світу, зокрема: України – 10,78 тис.; США – 0,25 тис.; Росії

– 0,11 тис.; Нідерландів – 0,1 тис.; Польщі – 0,07 тис.; Німеччини – 0,05 тис.; Франції – 0,05 тис. ; Канади – 0,05 тис. та ін.

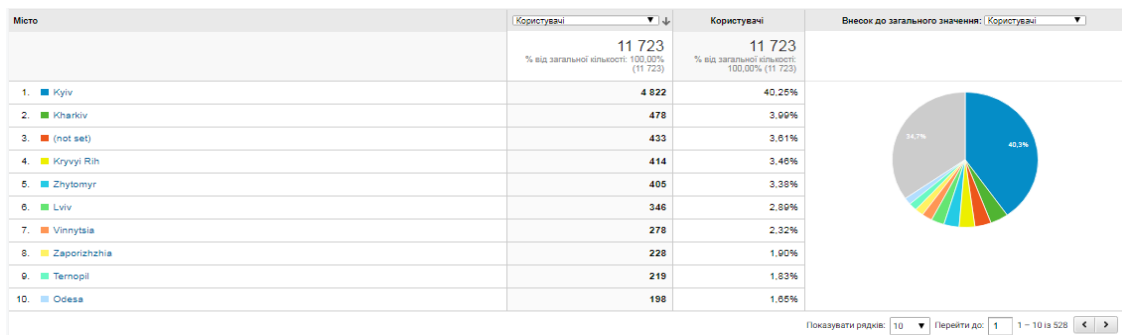


Рис. 8. Демографія відвідувачів за містом Сайту Інституту за 2018 р.

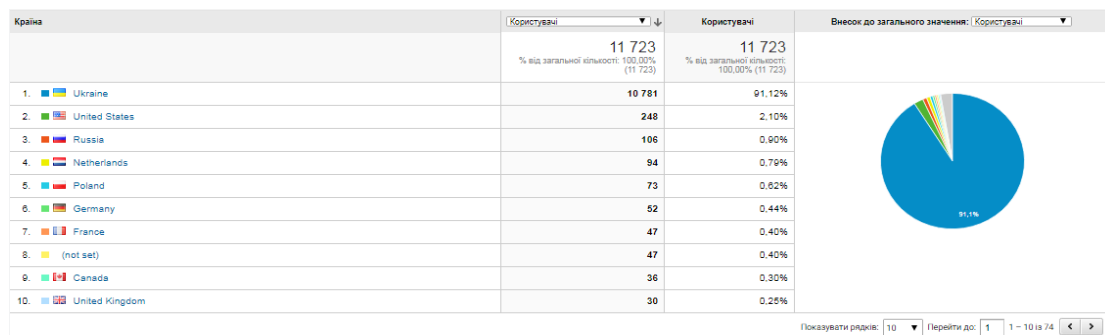


Рис. 9. Демографія відвідувачів за країною Сайту Інституту за 2018 р.

Поведінка. Ці звіти показують, наскільки користувачі залучені до відвідування веб-ресурсу, як часто повертаються на сайт і що дуже важливо, – хто залишає більше заявок: нові користувачі або ті, що повернулися. Поведінка користувачів на сайті допомагає аналізувати та виявляти сильні й слабкі показники веб-ресурсу.

Нові відвідувачі й ті, що повернулися. Звіт показує, як себе поведуть відвідувачі та хто краще конвертує: нові користувачі або ті, що побували раніше на сайті (рис. 10).

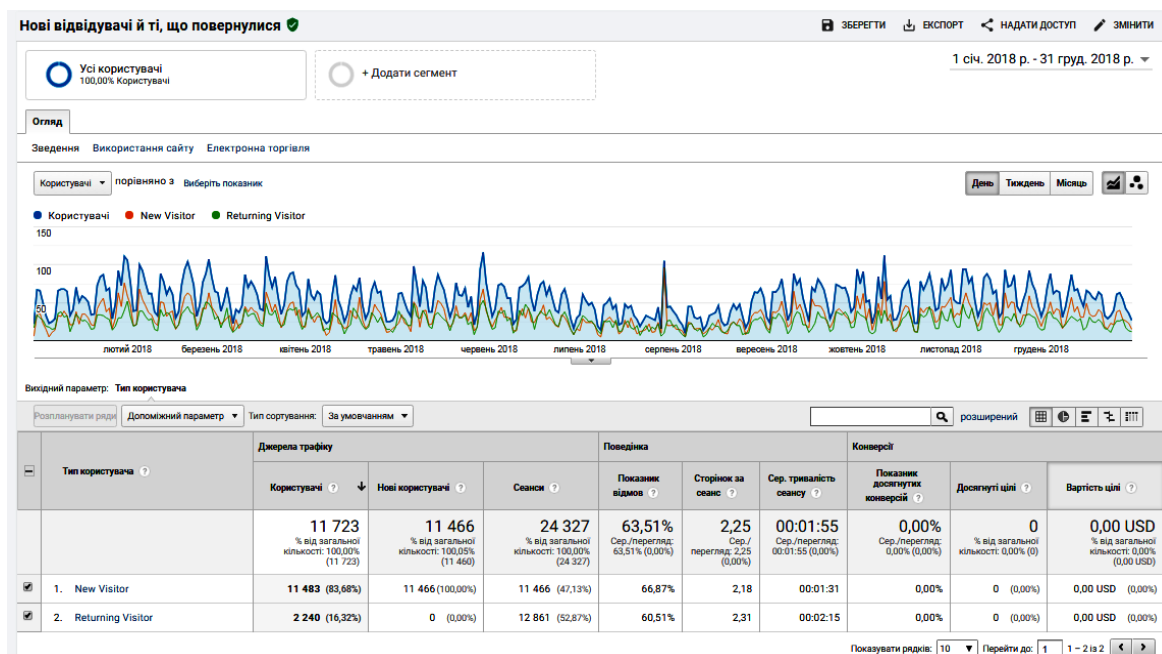


Рис. 10. Поведінка (нові відвідувачі й ті, що повернулися) користувачів Сайту Інституту за 2018 р.

Час від останнього відвідування й частота. Звіт відображає, як часто відвідувачі повертаються на сайт. На рис. 11 показано, наприклад, що одноразово на веб-ресурсі було 11466 сеансів, а 1401 користувач повертався на сайт 26-50 разів. При цьому відвідувачі, хто зайшов на веб-ресурс 1 раз (це зробили 11466 осіб), переглянули сумарно 25045 сторінок, а ті, хто 26-50 разів побував на сайті – 3134 сторінки.

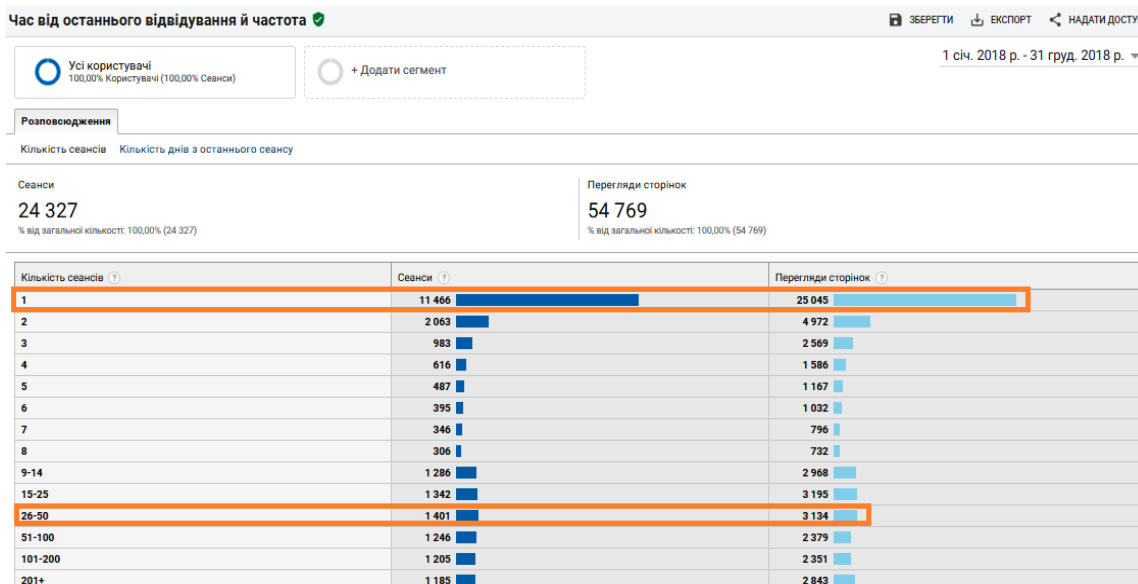


Рис. 11. Поведінка (час від останнього відвідування й частота) користувачів Сайту Інституту за 2018 р.

Взаємодія. Цей звіт GA показує, як довго відвідувачі знаходилися на сайті. З рис. 12 видно, що 1-3 хвилини (61-180 с) користувачі затримувалися 1950 разів, переглянувши 8440 сторінок веб-ресурсу.

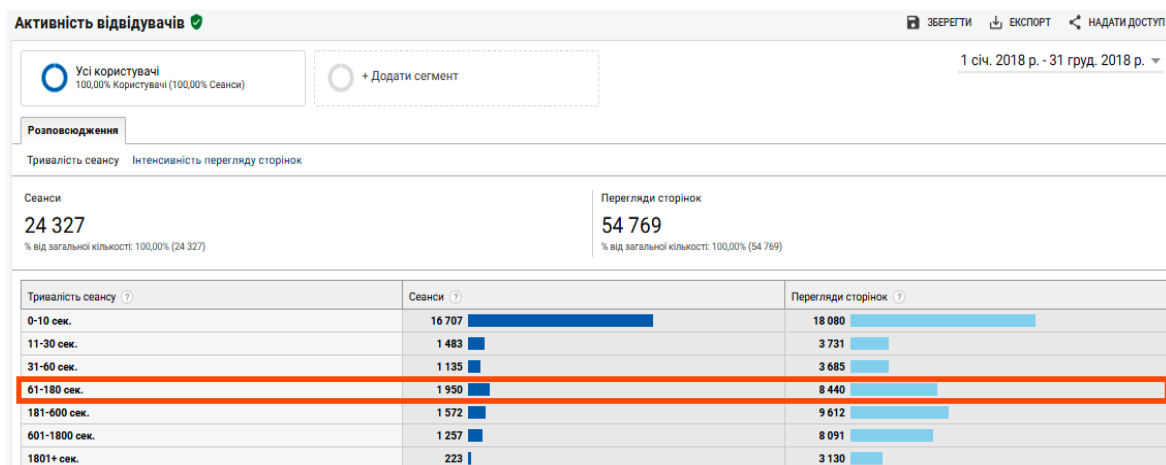


Рис. 12. Поведінка (взаємодія – активність відвідувачів) користувачів Сайту Інституту за 2018 р.

Технологія. Звіт надає можливість проаналізувати, з яких браузерів і мобільних мереж переходять користувачі на веб-ресурс. Маючи дані, якими технологіями користуються відвідувачі сайту, можна зрозуміти, які показники можна налаштувати та оптимізувати і що покращити на сайті. Наприклад, оптимізувати роботу сайту на всіх браузерах. Звіт GA за браузерами відвідування Сайту Інституту за 2018 р. подано на рис. 13.

Веб-переглядач	Джерела трафіку			Поведінка			Конверсії		
	Користувачі	Нові користувачі	Сеанси	Показник відмов	Сторінок за сеанс	Сер. тривалість сеансу	Показник досягнутих конверсій	Досягнуті цілі	Вартість цілі
	11 723 (100,00% кількість: 11 723)	11 466 (100,00% кількість: 11 466)	24 327 (100,00% кількість: 24 327)	63,51% Сер./перегляд: 63,51% (0,00%)	2,25 Сер./перегляд: 2,25 (0,00%)	00:01:55 Сер./перегляд: 00:01:55 (0,00%)	0,00% Сер./перегляд: 0,00% (0,00%)	0 кількість: 0,00% (0)	0,00 USD кількість: 0,00% (0,00 USD)
1. Chrome	7 874 (66,92%)	7 652 (66,74%)	17 685 (72,70%)	64,06%	2,22	00:01:53	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
2. Firefox	1 529 (13,00%)	1 489 (12,99%)	2 971 (12,21%)	57,19%	2,56	00:02:28	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
3. Opera	832 (7,07%)	814 (7,10%)	1 479 (6,08%)	65,72%	2,00	00:01:18	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
4. Safari	634 (5,39%)	625 (5,45%)	865 (3,56%)	61,85%	2,63	00:02:14	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
5. Android Webview	222 (1,89%)	221 (1,93%)	304 (1,25%)	82,57%	1,53	00:00:29	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
6. YaBrowser	164 (1,39%)	162 (1,41%)	215 (0,88%)	68,84%	1,81	00:01:14	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
7. Internet Explorer	129 (1,10%)	128 (1,12%)	167 (0,69%)	63,47%	2,49	00:01:51	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
8. Edge	123 (1,05%)	121 (1,06%)	245 (1,01%)	64,49%	2,15	00:01:38	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
9. Samsung Internet	60 (0,51%)	59 (0,51%)	73 (0,30%)	71,23%	2,10	00:01:08	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
10. Safari (in-app)	47 (0,40%)	45 (0,39%)	57 (0,23%)	80,70%	1,35	00:00:48	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)

Рис. 13. Технології (веб-переглядач та ОС) відвідування Сайту Інституту за 2018 р.

Мобільні пристрої. Звіт GA показує, з яких пристроїв отримано трафік на сайт. Перший звіт *Огляд* відображає частку трафіку з ПК, мобільних телефонів і планшетів. Другий звіт *Пристрої* показує реально, з якого мобільного пристрою були переходи, як вони впливають на поведінкові фактори та скільки конверсій принесли.

Можливість побачити, скільки відвідувачів заходить на сайт за допомогою *мобільного пристрою* та якими пристроями вони користуються, є однією з найбільш корисних функцій сервісу GA. Ці відомості допомагають адаптувати шаблон сайту для власників мобільних пристроїв, щоб їм було зручно і комфортно відвідувати сторінки веб-ресурсу. Якщо сайт не надає достатніх функціональних можливостей для відвідувачів через мобільні пристрої, це може вплинути на його конверсію.

На рис. 14 подано огляд пристроїв, з яких приходив трафік відвідувачів до Сайту Інституту за 2018 р.

Категорія пристрою	Джерела трафіку			Поведінка			Конверсії		
	Користувачі	Нові користувачі	Сесії	Показник відмов	Сторінок за сеанс	Сер. тривалість сеансу	Показник досягнута конверсія	Доступні цілі	Вартість цілі
	11 723 % від загальної кількості: 100,00% (11 723)	11 466 % від загальної кількості: 100,00% (11 466)	24 327 % від загальної кількості: 100,00% (24 327)	63,51% Сер./перегляд: 63,51% (0,00%)	2,25 Сер./перегляд: 2,25 (0,00%)	00:01:55 Сер./перегляд: 00:01:55 (0,00%)	0,00% Сер./перегляд: 0,00% (0,00%)	0 % від загальної кількості: 0,00% (0)	0,00 USD % від загальної кількості: 0,00% (0,00 USD)
1. desktop	9 629 (81,86%)	9 363 (81,66%)	20 036 (82,36%)	63,68%	2,24	00:01:57	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
2. mobile	1 985 (16,87%)	1 958 (17,08%)	4 108 (16,89%)	62,68%	2,31	00:01:44	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)
3. tablet	149 (1,27%)	145 (1,26%)	183 (0,75%)	63,39%	2,04	00:01:54	0,00%	0 (0,00%)	0,00 USD (0,00%)

Показувати рядки: 10 Перейти до: 1 1 - 3 із 3

Рис. 14. Огляд пристроїв, з яких приходив трафік до Сайту Інституту за 2018 р.

За Сайтом Інституту за 2018 р. отримано такі показники:

- мобільні пристрої (сеанси) – 4291;
- мобільні пристрої (користувачі) – 2134;
- мобільні пристрої (нові користувачі) – 2103;
- інформація про мобільний пристрій – 445;
- мобільні пристрої (країна) – 41;
- мобільні пристрої (місто) – 227.

За допомогою GA можна зробити висновок, що Сайт Інституту є доступним для більшості мобільних пристроїв.

Сервіс GA дає можливість створити такі звіти:

Персоналізований. З його допомогою можна відтворювати свої сегменти залежно від того, яких відомостей не вистачає в стандартних звітах.

Порівняння. Цей набір звітів дозволяє порівняти дані обраного веб-ресурсу з даними в тій чи іншій галузі. Такі відомості надають можливість правильно оцінювати конкурентоспроможність, тенденції за галузями, і на основі цих показників приймати рішення по налаштуванню сайту. У звітах можна вибрати будь-яку з приблизно 1600 категорій, потрібне місце розташування й обсяг трафіку для порівняння. Ці характеристики відображаються у звітах: *Канали*, *Пристрої* та *Місця розташування*.

Шляхи користувачів. Цей звіт візуалізує шляхи користувачів на сайті, починаючи зі сторінки входу і, закінчуючи сторінкою виходу. Цей звіт дозволяє порівнювати частки трафіку з різних джерел/каналів, аналізувати моделі поведінки відвідувачів на сайті та виявляти можливі проблеми, які заважають користувачам використовувати веб-ресурс максимально ефективно.

Джерела трафіку в GA

Ці звіти GA дають повний обсяг показників, з яких джерел/каналів до сайту приходять користувачі. Всі характеристики можна детально аналізувати в звітах за джерелами трафіку.

Огляд. Цей звіт є спільним зведенням за джерелами трафіку на сайт.

Увесь трафік. Показує статистику за трафіком з джерел і каналів, за якими відбувалися переходи на сайт за вибраний період часу. Він містить 4 звіти:

- *Канали.* Статистика за трафіком з 5 стандартних для GA каналів трафіку:

<input type="checkbox"/>	1. Organic Search
<input type="checkbox"/>	2. Direct
<input type="checkbox"/>	3. Social
<input type="checkbox"/>	4. Referral
<input type="checkbox"/>	5. (Other)

- *Карти ефективності.* Цей звіт показує візуально (розмірами квадратів) кількість обсягу трафіку з того чи іншого каналу, а кольором – насиченість (відносний параметр) того чи іншого каналу, його цінність і насиченість від зеленого (добре) до червоного (погано).

- *Джерело/Канал.* Показує, з якого каналу (Google, FB, Яндекс тощо.) який тип трафіку прийшов (organic, src, social etc.) і які показники ефективності при цьому вийшли на виході.

- **Перенаправлення (Трафік від переходів).** Звіт дає можливість отримати дані, з яких сайтів/сервісів, де розміщено посилання, було отримано трафік за обраний період часу. За замовчуванням показується 10 джерел перенаправлення, але можна вибрати й більше рядків за відповідною їх кількістю в правому нижньому кутку екрану (рис. 15).

Джерело ?	Користувачі ? ↓
	1 137 % від загальної кількості: 9,70% (11 723)
1. m.facebook.com	297 (25,30%)
2. facebook.com	257 (21,89%)
3. naps.gov.ua	145 (12,35%)
4. l.facebook.com	82 (6,98%)
5. yandex.ua	29 (2,47%)
6. lib.iitta.gov.ua	25 (2,13%)
7. ciit.zp.ua	18 (1,53%)
8. lm.facebook.com	18 (1,53%)
9. uk.wikipedia.org	17 (1,45%)
10. ipv.org.ua	16 (1,36%)

Показувати рядків: 10 ▼ Перейти до: 1 1 – 10 із 104 < >

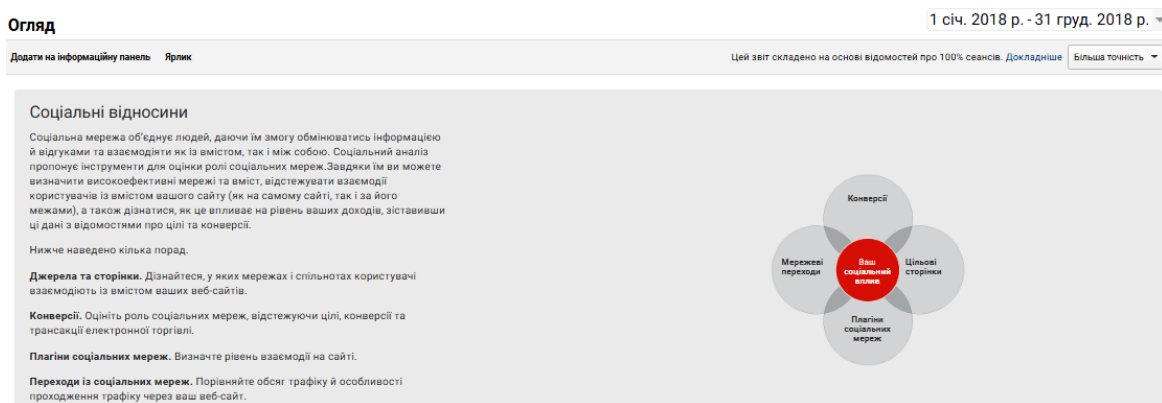
Рис. 15. Трафік від переходів до Сайту Інституту за 2018 р.

AdWords. Цей вид звіту є корисним для рекламодавців, які розміщують свою рекламу в Google AdWords. Тут зібрані найважливіші звіти, які максимально глибоко (на додаток до звітів в самому рекламному інтерфейсі) дозволяють аналізувати рекламні кампанії.

Search Console. Цей набір звітів показує ефективність пошукового трафіку. Ці звіти стають доступні після зв'язку акаунта GA з акаунтом Search Console.

Соціальні мережі. У цих звітах зібрана необхідна інформація, що дозволяє оцінити користь від активності в соціальних мережах. Її основні звіти такі:

- **Огляд.** Цей звіт показує загальну статистику за ефективністю розміщення в соціальних мережах, особливо це стосується частки конверсій із соціальних мереж в загальній кількості конверсій (рис. 16).



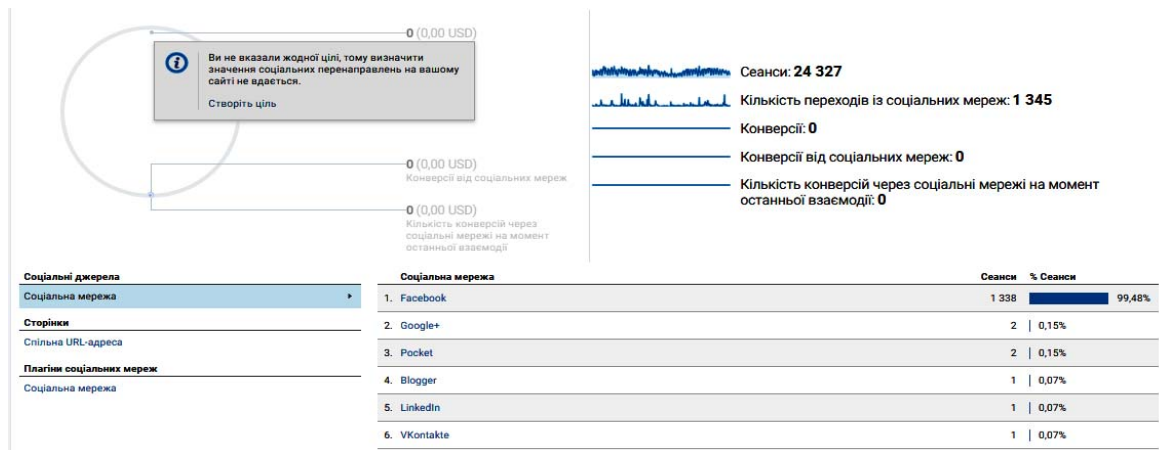


Рис. 16. Огляд (Соціальні мережі) Сайту Інституту за 2018 р.

- **Переходи з мереж.** Цей звіт дозволяє дізнатися, з яких соціальних мереж отримано кращий трафік за поведінковими факторами. На основі цього можна робити висновки про те, в якій соціальній мережі треба посилити присутність, а в якій подачу контенту варто переглянути (рис. 17).

- **Цільові сторінки.** Тут можна побачити, як реагують користувачі соціальних мереж на різні сторінки сайту, коли переходять на них.

- **Конверсії.** Звіт показує, яка соціальна мережа приносить найкращий результат у вигляді конверсій. Це дозволяє правильно коригувати стратегію своєї присутності в соціальних мережах з метою підвищення віддачі.

- **Плагіни.** Якщо на сайті встановлені соціальні плагіни (наприклад, кнопка +1), то в цьому звіті можна відстежити їх ефективність. За допомогою звіту зрозуміло, на яких сторінках сайту користувачі частіше всього здійснюють дії з соціальними плагінами (репости в свої соціальні мережі).

- **Карта відвідувань із соціальних мереж.** Цей звіт допомагає дізнатися, які сторінки та в якій послідовності відвідували на сайті користувачі, які перейшли з тієї чи іншої соціальної мережі.

Кампанії. Цей звіт показує ефективність за всіма кампаніями, де проставлені utm-мітки.

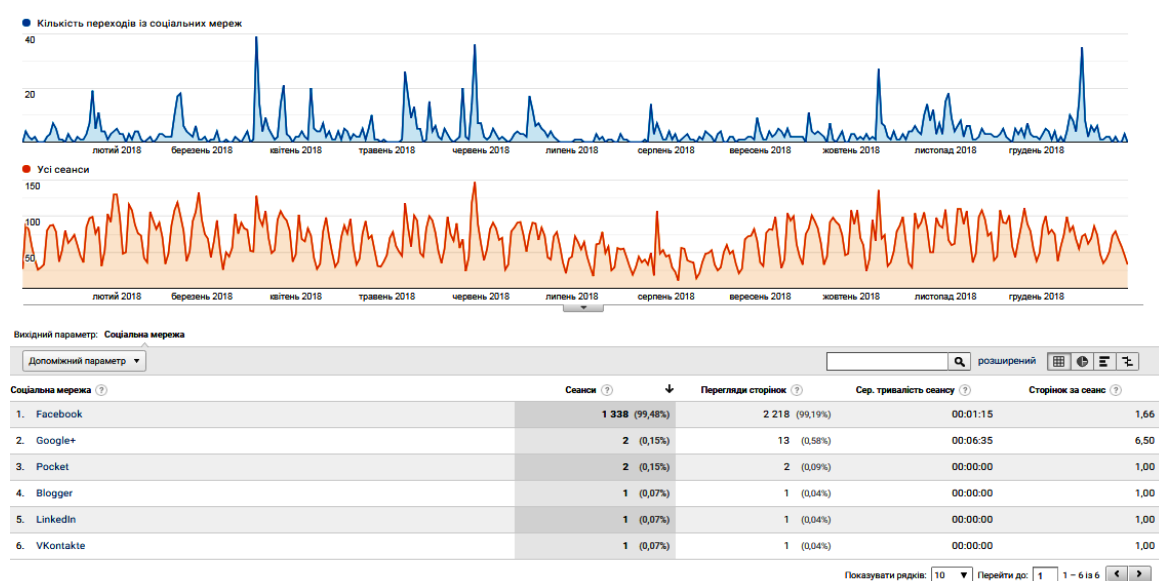


Рис. 17. Переходи з соціальних мереж до Сайту Інституту за 2018 р.

На рис. 18 подано звичайний пошуковий трафік за ключовими словами *Сайту Інституту* за 2018 р.

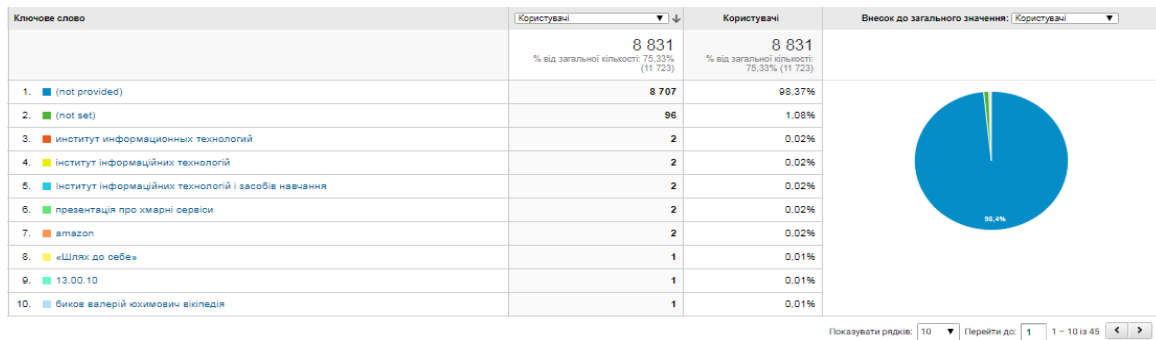


Рис. 18. Звичайний пошуковий трафік за ключовими словами *Сайту Інституту* за 2018 р.

Поведінка в GA

Це дуже важливий і затребуваний набір звітів, який дозволяє зробити глибокий аналіз того, як себе поводить трафік на сайті й намітити шляхи поліпшення поведінкових факторів і взагалі поліпшити взаємодію користувачів з сайту. Він містить такі звіти:

Огляд. Це загальне зведення за основними звітами. Тут можна отримати загальні дані за контентом сайту (відвідані сторінки), пошуком по сайту і вчиненими подіями, а також узагальнені дані за поведінковими факторами (рис. 19).

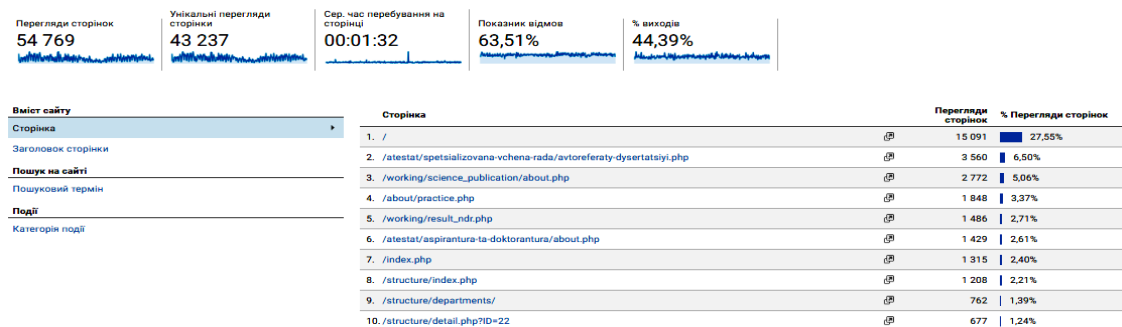


Рис. 19. Огляд (Соціальні мережі) *Сайту Інституту* за 2018 р.

Карта поведінки. Цей звіт GA допомагає дізнатися, які сторінки та в якій послідовності відвідували на сайті користувачі (рис. 20).

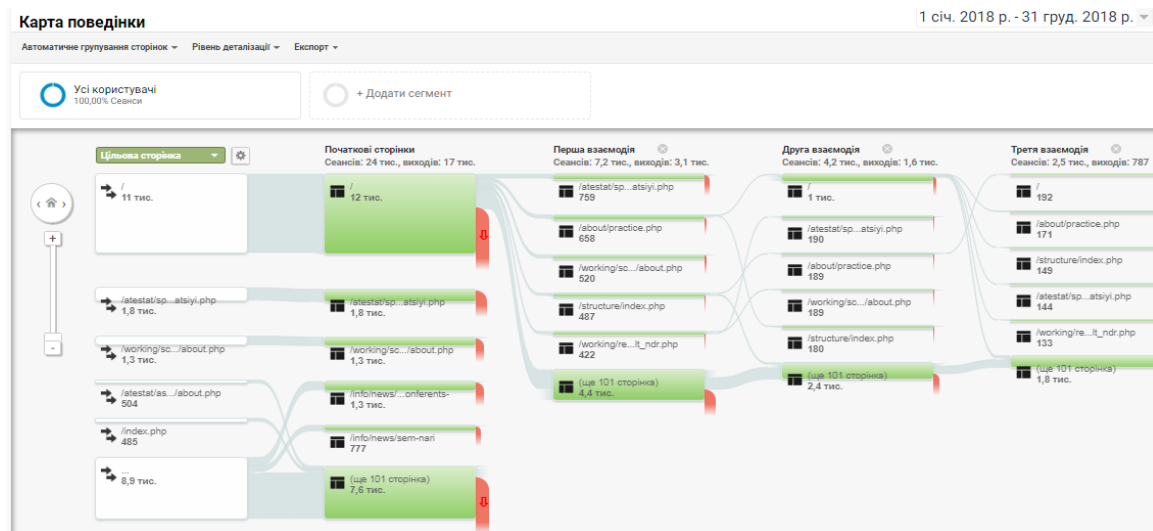


Рис. 20. Карта поведінки користувачів Сайту Інституту за 2018 р.

Контент сайту. Цей набір звітів GA надає повне представлення взаємодії користувачів з контентом сайту, а саме:

- *Всі сторінки.* Тут можна побачити, які сторінки веб-ресурсу є найбільш відвідуваними й популярними, а також які поведінкові фактори вони дають. На основі цього можна краще зрозуміти, чи є потреба в поліпшенні сторінки сайту.
- *Аналіз відвідуваності.* Це корисний звіт для сайтів, які мають вкладені розділи. Тут можна відстежувати ефективність розділів сайту, а не тільки окремих сторінок.
- *Сторінки входу.* Тут можна побачити статистику щодо ефективності сторінок, на які потрапляють користувачі, коли переходять на сайт з тих чи інших джерел. Ці відомості дозволяють також визначити сторінки, що найбільш ефективні з погляду отримання конверсій.
- *Сторінки виходу.* Цей звіт GA показує, які сторінки сайту відвідали користувачі перед тим, як покинути його. Ці відомості (% виходу) дають розуміння того, до яких сторінок варто додати додаткові елементи для взаємодії, як поліпшити перелинковку між сторінками, чи варто робити контент інакше тощо, з метою затримати користувача на сайті довше.

Швидкість завантаження сайту. Важливий звіт GA, який дає реальне уявлення про те, наскільки швидко сайт завантажується. Сюди входять такі звіти:

- *Огляд.* Загальне зведення за такими параметрами: середній час завантаження сторінки, середній час переадресації, середній час пошуку домену, середній час з'єднання з сервером, середній час відповіді сервера, середній час завантаження сторінки. Також можна сформулювати окремий звіт щодо швидкості завантаження сайту в залежності від країни, браузера, а також швидкість завантаження окремих сторінок (рис. 21).
- *Час завантаження сторінок.* Цей звіт GA показує, середню швидкість завантаження сторінок в порівнянні з середньою швидкістю завантаження щодо сайту взагалі (рис. 22).
- *Прискорення завантаження.* Звіт безпосередньо пов'язаний з Google PageSpeed Insights і тут для кожної сторінки є рекомендації щодо прискорення її роботи (рис. 23).
- *Пропозиції щодо швидкості завантаження сайту.* Означений звіт GA дає можливість відстежити час завантаження конкретних елементів на сторінці та оцінювати їх вплив на взаємодію користувачів із сайтом. Для того, щоб отримувати ці дані, треба встановити секретний код.

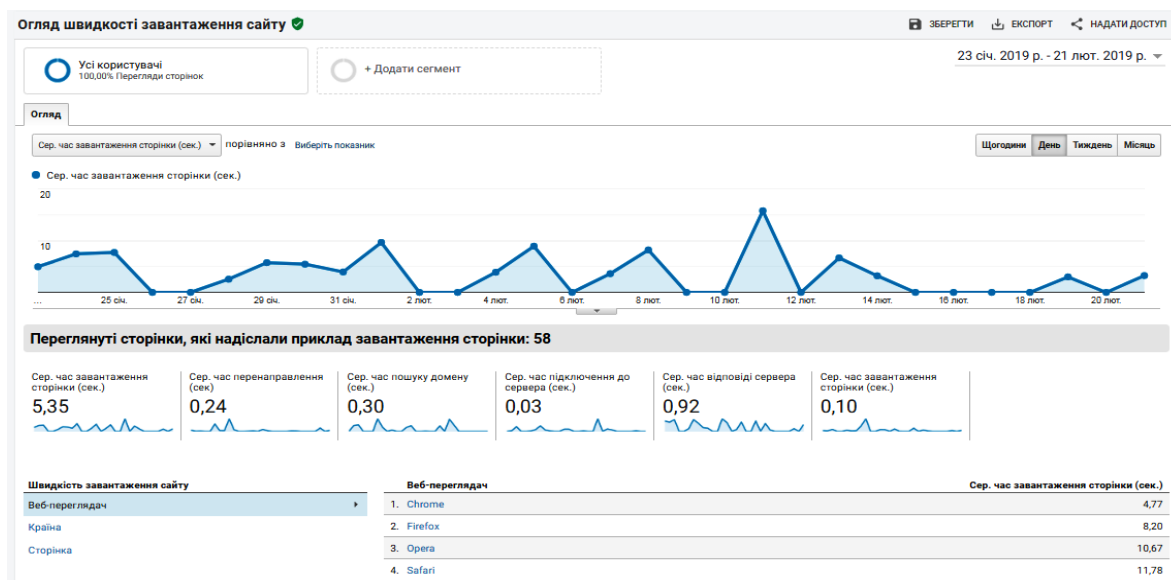


Рис. 21. Огляд швидкості завантаження Сайту Інституту за 2018 р.

Сторінка	Перегляди сторінок	Сер. час завантаження сторінки (сек.) (порівняно із сер. значенням на сайті)
	4 953 % від загальної кількості: 100,00% (4 953)	5,35 Сер./перегляд: 5,35 (0,00%)
1. /	1 496	24,13%
2. /atestat/spetsializovana-vchena-rada/avtoreferaty-dysertatsiyi.php	290	-25,75%
3. /working/science_publication/about.php	278	-100,00%
4. /working/result_ndr.php	263	-54,03%
5. /about/practice.php	130	-100,00%
6. /structure/index.php	120	-100,00%
7. /info/anons/konferents-zvitna-naukova-konferentsiya-2019/	80	42,94%
8. /index.php	75	59,00%
9. /atestat/aspirantura-ta-doktorantura/about.php	68	-52,79%
10. /eng/index.php	62	151,42%

Показувати рядки: 10 | Перейти до: 1 | 1 - 10 із 374

Рис. 22. Час завантаження сторінок Сайту Інституту за 2018 р.

Сторінка	Перегляди сторінок	Сер. час завантаження сторінки (сек.)	Пропозиції PageSpeed	Рейтинг PageSpeed
1. /	1 496	6,64	Усього: 5	45
2. /atestat/spetsializovana-vchena-rada/avtoreferaty-dysertatsiyi.php	290	3,97	Усього: 7	64
3. /working/science_publication/about.php	278	0,00	Усього: 7	59
4. /working/result_ndr.php	263	2,46	Усього: 7	61
5. /about/practice.php	130	0,00	Усього: 6	28
6. /structure/index.php	120	0,00	Усього: 7	57
7. /info/anons/konferents-zvitna-naukova-konferentsiya-2019/	80	7,65	Усього: 4	75
8. /index.php	75	8,51	Усього: 7	46
9. /atestat/aspirantura-ta-doktorantura/about.php	68	2,53	Усього: 7	60
10. /eng/index.php	62	13,45	Усього: 7	45

1 - 10 із 374

Рис. 23. Прискорення завантаження сторінок Сайту Інституту за 2018 р.

Пошук на сайті. Якщо на сайті є функція пошуку, то цей звіт буде дуже доцільним, тому що він надає можливість отримати відомості про те, чим цікавляться користувачі безпосередньо на сайті, і таким чином показує, як його можна оптимізувати. У цьому підрозділі GA є ще такі види звітів:

- **Огляд.** Цей звіт показує зведення за такими показниками: сеанси за пошуком, перегляди сторінок результатів/пошук, % виходів на стадії пошуку, % уточнень пошуку, час після пошуку, інтенсивність пошуку.
- **Використання пошуку на сайті.** Даний звіт показує загальну кількість сеансів, під час яких виконувався пошук на сайті в порівнянні з безпошуковими сеансами.

- *Пошукові запити.* Тут зібрані всі пошукові запити, які вводили відвідувачі в пошуковий рядок на сайті, а також їх поведінкові фактори, які за цим слідували.
- *Сторінки.* Цей звіт показує статистику за всіма сторінками сайту, з яких користувачі здійснювали пошук.

Події. У цьому наборі звітів GA можна отримати відомості щодо всіх подій, які налаштовані для відстеження, для чого потрібно ввести на сайт спеціальний код. Сюди входять такі звіти:

- *Огляд.* У цьому звіті подано зведення за всіма подіями, які треба відстежити.
- *Кращі події.* З цього звіту можна краще зрозуміти, які події найчастіше відбуваються, які сторінки найбільше цікаві потенційним клієнтам і тим самим можна збільшити кількість завантажень.
- *Сторінки.* Тут можна побачити, з яких сторінок сайту починають відбуватися події.
- *Карта подій.* В цьому звіті показано шлях користувачів від сторінки входу до сторінки, на якій вони зробили подію.

Видавці. Тут зібрані основні відомості щодо розміщення реклами через Google AdSense, а саме: огляд, сторінки видавця, напрями переходу видавця.

Експерименти. За допомогою цього звіту можна проводити А/Б тестування різних варіантів сторінок і оперативно отримувати повну характеристику ефективності кожного з варіантів сторінки та в підсумку вибрати той варіант сторінки, який конвертує краще.

Статистика сторінок. Цей звіт показує разом з показниками, які вгорі скриншота, ще й відсоткову частку кліків за активними елементами на сторінці. Зверніть увагу на цей звіт, з його допомогою ви зможете більш точно оптимізувати зовнішній вигляд вашої сторінки саме там, де це потрібно. Цей звіт активується шляхом установки розширення Page Analytics Google Chrome.

Конверсії в GA

Після отримання звітів GA, хто відвідує сайт, скільки часу користувачі проводять на ньому і що їх цікавить, можна починати роботи з підвищення рівня *конверсії*, тобто налаштувати веб-ресурс таким чином, щоб відвідувачі більше часу перебували на сайті, робили більше кліків та переглядів [5].

Звіти щодо конверсій дозволяють відстежити, які конверсії, коли, звідки були вчинені і якими шляхами користувачі приходили на сайт, поки не зробили конверсію. Розглянемо звіти за конверсіями в GA.










Цілі. Цей звіт надає відомості про те, які конверсії (цілі) були досягнуті, як працювала воронка (sales/purchase funnel) на сайті. Сюди входять такі звіти: *огляд, url-адреси, зворотний шлях до цільової сторінки, карта цілі*.

Багатоканальні послідовності. Якщо на сайті налаштована воронка, то цей звіт GA наочно показує, який відсоток і скільки користувачів проходить всю воронку, на якому етапі найбільше відвідувачів залишають веб-ресурс. Ці показники дозволяють доопрацювати цю воронку і збільшити її ефективність. Багатоканальні послідовності пов'язують останнє джерело трафіку в ланцюжку переходів користувача на сайт, в результаті чого була здійснена конверсія. За допомогою цього набору звітів можна оцінити ефективність кожного з каналів і джерел трафіку з огляду їх впливу на продаж як посередника. Тут є такі звіти: *огляд, асоційовані конверсії, основні послідовності конверсій, час до конверсії, довжина послідовності*.

Віднесення. Даний звіт GA корисний для маркетологів, тому що він надає можливість оцінити ефективність кожного каналу трафіку з точки зору того, хто який внесок вніс в залучення продаж і конверсій. Тут показано, скільки грошей вкладено в той чи інший маркетинговий канал трафіку та скільки продаж (конверсій) він дав.

Електронна комерція. Визначений набір звітів дозволяє відстежувати ефективність і обсяг продаж на сайті, попит на товар, середню вартість замовлень, коефіцієнт транзакцій та ін.

Таким чином, сервіс GA має безліч *можливостей*, за допомогою яких можна доопрацювати веб-сайт і збільшити його конверсію на основі даних від користувачів, а саме:

-  Звіти GA надають можливість дізнатися, які відомості хотів знайти на сайті відвідувач, що дозволяє оптимізувати навігацію та контент веб-ресурсу, щоб задовольнити потреби користувача.
-  Завдяки аналізу в GA швидкості завантаження сторінок веб-ресурсу, можливо виявити, завдяки чому відбулося уповільнення й ліквідувати це раніше, ніж це помітять його відвідувачі.
-  Налаштування відстеження подій в GA, що відбуваються на сайті, дозволяє одержати детальний моніторинг: якими сторінками цікавляться відвідувачі, за якими посиланнями вони переходять, на які кнопки тиснуть та ін.
-  GA надає можливість проаналізувати, якими мобільними пристроями (планшетами, смартфонами) користуються відвідувачі, що допомагає налаштувати веб-ресурс таким чином, щоб не втрачати клієнтів з мобільного трафіку.
-  Звіти GA показують, як відбувається взаємодія користувачів зі складовою сайту, які їхні дії впливають на конверсії.
-  GA надає докладні звіти щодо електронної торгівлі, відстежує поведінку користувачів і транзакції на сторінках інтернет-магазину.
-  Звіти GA допомагають зробити аналіз ефективності контекстно-медійної реклами на сторінках веб-ресурсу, оцінити, наскільки успішно рекламні блоки залучають користувачів, чи варто їх допрацьовувати чи змінювати.
-  Звіти GA надають можливість розпізнати, з яких сторінок відбувається взаємодія відвідувачів зі складовою сайту, який просувається в Інтернет-просторі.
-  Звіти GA показують, які кнопки допомагають здійснювати соціальну взаємодію, тобто обмін інформацією і які дописи подобаються відвідувачам.

Сервіс GA допомагає здійснити:

Відстеження рекламних кампаній (за допомогою utm-міток). Відстеження кампаній – це метод, який допомагає зрозуміти, звідки йде трафік. Використовуючи спеціальні параметри в url-адресах, що посилаються на веб-ресурс, можна їх розрізнити.

Доступні параметри: `utm_source`, `utm_medium`, `utm_campaign`, `utm_term` і `utm_content`. Якщо одне джерело трафіку надходить з основного списку e-mail установи, можна створити url-адресу. Переконавшись, що всі посилання на сайт в списку e-mail використовують такі url-адреси, можна відповідним чином фільтрувати дані та розрізнити трафік, що надходить з різних джерел, таких як Google AdWords, Facebook-оголошення, інформаційні бюлетені або з інших веб-ресурсів, де публікуються посилання на сайт.

Відстеження цілей. Цілі – це конверсії, які є найважливішою метрикою для майже всіх рекламних кампаній, які потрібно відстежувати. Сервіс GA дозволяє визначати широке коло завдань у вигляді цілей. Наприклад, можна стежити за тривалістю сеансу, кількістю статей, що прочитав користувач за одне відвідування, часом, проведеним за читанням кожної статті та ін. GA також показує ефективність кожної зі сторінок, які привели до досягнення цілі.

Розподіл аудиторії. Звіти за аудиторією надають доступ до відомостей щодо відвідувачів веб-ресурсу. Завдяки можливостям GA можна отримати повний спектр доступних даних, включаючи демографічні, геопозиційні й ключові види перегляду. Також можна отримати доступ до певних інтересів користувачів сайту, що є надзвичайно цінним.

Потоки користувачів. Потоки ідеально підходять для відстеження відвідувачів через воронку-послідовність. Можна побачити шлях, який пройшли відвідувачі зі сторінки на сторінку веб-сайту, включаючи їхній вихід.

Топ-контент потребує постійного вдосконалення. На сторінки з найпопулярнішими текстами можна ставити рекламу. Якщо зв'язати GA з Google Adwords, можна простежити за діями користувачів після того, як вони її проглянули. Внизу найбільш вподобаних статей можна залишати посилання на інші сторінки сайту.

Висновки. В епоху прискорення глобалізації вченому важливо мати прості та надійні механізми здійснення наукових зв'язків, відчувати себе невідокремною частиною наукової спільноти. В силу цього стає важливим наявність потужної й зручної платформи для здійснення і технічної підтримки комунікації, яка могла б використовуватися всіма співробітниками і сприяла б вирішенню завдань, що стоять перед установою. Можливості сучасних інформаційних технологій призначені для полегшення контактів між ученими, є додатковим механізмом наукового спілкування, обміну думками, ведення полеміки тощо.

Використання безкоштовного мега-потужного сервісу GA є дуже важливим для організації максимальної потужності роботи веб-ресурсу наукової установи. Аналітична система GA допомагає зрозуміти показники ефективності сайту, зробити їх налаштування і поліпшення, оптимізувати роботу сайту.

Переваги використання сервісу GA:

- має сервіси відстеження цільової аудиторії, щоб продивлятися, який контент затребуваний і важливий для користувачів;
- систематизує отримані дані за різними ознаками, показує час завантаження сторінки;
- робить вибірки, допомагає візуалізувати дані й представляє їх у вигляді графіків, таблиць чи діаграм;
- допомагає дізнатися, над якою проблемою потрібно працювати, які показники потрібно переглянути, що можна поліпшити та змінити;
- аналізує розвиток сайту та прискорює процес його зростання, а також виявляє сильні та слабкі сторони його функціонування;
- допомагає оцінювати результативність сайту;
- добре зарекомендував себе у роботі як з невеликими, так і потужними сайтами;
- допомагає провести якісний моніторинг й аналіз веб-сайту, визначити ступінь відповідності сайту поставленим цілям, оцінити кількісні й якісні характеристики трафіку, виявити проблемні місця сайту, знайти потенціал для збільшення конверсії сайту, підвищення ефективності розробки й обслуговування веб-ресурсу та багато ін.

Звіти системи GA допомагають визначити які налаштування веб-ресурсу потрібно змінити, а які параметри залишити незмінними, що є найбільшою перевагою GA.

Розробники GA постійно змінюють, доповнюють та доопрацьовують цей потужний сервіс цифрової аналітики веб-ресурсів, яким користуються більше половини власників провідних сайтів всього світу.

Список використаних джерел:

1. Методологія інформатизації наукової та управлінської діяльності установ НАПН України на основі веб-технологій: монографія / Н. Т. Задорожна та ін. К.: Атіка, 2014. 160 с.
2. Google Analytics. URL: <http://www.google.com/analytics> (дата звернення: 04.02.2019).
3. Кільченко А. В. Використання системи Google Analytics для формування іміджу наукових установ та закладів вищої освіти. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (АКІТ-2018) (Черкаси, 12-18 берез. 2018 р.). Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2018. С. 182-184. URL: https://conference.ikto.net/pub/akit_2018_12-18march.pdf (дата звернення: 05.02.2019).

4. Спирін О. М., Яцишин А. В., Іванова С. М., Кільченко А. В., Лупаренко Л. А. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. № 5 (55). С. 136-174. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10/> (дата звернення: 06.02.2019).

5. Іванова С. М., Кільченко А. В. Моніторинг використання веб-ресурсу «Електронна бібліотека НАПН України» за допомогою Google Analytics за 2012-2015 рр. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2016): тези доп. III міжнар. наук.-практ. конф. (м. Черкаси, 12-14 трав. 2016 р.). Черкаси: ЧДТУ, 2016. С. 99-100. URL: http://itont-2016.cdtu.edu.ua/images/itont-2016/tezy_itont-2016.pdf (дата звернення: 07.02.2019).

6. Кільченко А. В. Концептуальна модель Інформаційної системи «Наукові дослідження» НАПН України. Системні дослідження та інформаційні технології (System research & information technologies) : міжнар. наук.-техн. журнал. 2014. № 1. С. 81-91. – URL : <http://journal.iasa.kpi.ua/arhiv/2014/No1/2014-n1-kilchenko-text.pdf> (дата звернення: 07.02.2019).

УДК 001.891:[004.921.78:005.921.-022.324-001.341]

Кільченко А. В.,
науковий співробітник відділу
мережних технологій і баз даних
ІТЗН НАПН України

GOOGLE ANALYTICS ЯК ЗАСІБ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ АНАЛІТИКИ ВЕБ-РЕСУРСІВ НАУКОВОЇ УСТАНОВИ

Вступ. Нині ІКТ забезпечують і підтримують всі напрямки наукової діяльності, адже охоплюють широкий набір інструментального супроводу і власних сервісів. Для забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки наукової діяльності й упровадження результатів досліджень у практику опанування ними є важливим. Відкриті електронні науково-освітні системи, що представлені міжнародними наукометричними базами даних як web-орієнтовані ресурси та сервіси, є засобами оприлюднення, розповсюдження та використання результатів наукових і науково-педагогічних досліджень [1].

У сучасних умовах наукові установи та заклади вищої освіти мають свої власні електронні ресурси, а саме: сайт установи, електронну бібліотеку чи інституційний репозитарій, сайти наукових чи періодичних видань та ін. Існує безліч різних аналітичних систем (Spring Metrics, Woopra, Google Analytics, Clicky, Mint, Chartbeat та ін.) за допомогою яких можна якісно оцінити ефективність та актуальність використання ресурсів Інтернет, що підтримуються та наповнюються певними організаціями. І визначити чи доцільно продовжувати подальшу підтримку таких веб-ресурсів.

Постановка проблеми. Для наукової спільноти важливим є не тільки визначення кількості цитування наукових публікацій, а і визначення зацікавленості світової громадськості у результатах наукових досліджень, що можуть бути представлені в електронному вигляді в мережі Інтернет (як електронні освітні, навчальні чи інші ресурси). Для отримання статистичних даних щодо відвідування певних веб-сайтів можна використовувати різноманітні спеціалізовані електронні ресурси [2].

Найбільш затребуваним серед цих веб-аналітичних систем є безкоштовний сервіс **Google Analytics (GA)** [3]. Компанія Google надає користувачам дуже багато сервісів та інструментів для різних потреб використання. Система GA – зручний засіб моніторингу відкритих електронних систем, що має великі можливості для збирання, опрацювання, зберігання та подання статистичних даних щодо відвідування порталів, сайтів, електронних бібліотек, блогів та інших веб-ресурсів [4].

Принципи роботи GA. На сервері компанії Google статистичні відомості накопичуються за допомогою лічильника, код якого JavaScript розміщується на всіх сторінках веб-ресурсу. Хід роботи цього лічильника представлений в схемі на рис. 1:

1. На *першому етапі* користувачі переходять на веб-ресурс з розсилки за посиланням з інших сайтів, з даних пошуковика по якомусь запиту, за прямим переходом (коли користувач набирає назву сайту в адресному рядку) або іншим шляхом. Після переходу вони потрапляють на веб-сайт з кодом GA. Тут інформація про них і їх дії автоматично відслідковується і записується (наприклад, URL сторінки, роздільна здатність дисплея користувацького пристрою, відомості про час сесії та ін. Потім генерується перелік файлів куки, який надалі дозволить ідентифікувати відвідувача.

2. *Другий етап.* Код лічильника GA не тільки стежить за користувачем, але і відправляє відомості про нього на сервери для подальшої обробки.

3. *Третій етап.* Через певний проміжок часу (для сайту об'ємом до 50 тис. сторінок – це приблизно 1 година) сервер обробляє отримані відомості й оновлює звіти користувачів в GA.



Рис.1 Схема роботи лічильника GA.

Можливості GA. Сервіс надає значний арсенал інструментів для аналізу різних параметрів відвідування. Розглянемо основні можливості GA.

- *Багатомовний інтерфейс.* GA може показувати звіти та документацію на різних мовах, що дає можливість користувачам без проблем користуватися потужним сервісом веб-аналітики без мовного бар'єра.

- *Велика спільнота, що призначена для користувача.* GA – це відомий продукт для оцінки відвідуваності сайту. Його використовують мільйони веб-майстрів в різних куточках світу. Сервіс однаково ефективний при роботі як з однією сторінкою, так і з великими порталами, відвідування яких може перевищувати мільярд користувачів на добу (наприклад, YouTube).

- *Сервіс універсальний.* Його використовують для моніторингу власники як невеликих сайтів, так і потужних порталів, тому що користуються одними й тими ж інструментами. GA допомагає проаналізувати відвідуваність будь-якого веб-ресурсу.

- *Візуалізація послідовності переходу до мети.* Послідовність переходу до мети – це шлях, який долає користувач, щоб вирішити якесь завдання. Цілі можуть варіюватися. Маючи

чітке уявлення про те, що таке GA, і володіючи інструментами сервісу, веб-майстер може дізнатися, що завадило відвідувачу досягти мети на сторінці. Візуалізація шляху користувача сайту дозволяє оцінити юзабіліті – загальний степінь зручності при використанні – сторінок, проаналізувати функціональність дизайну та ін.

- *Налаштування панелей інструментів.* Для зручного аналізу статистичних звітів, користувачі GA можуть прибрати з екрану зайві або додати значущі інструменти, і таким чином надати звітам різний пріоритет важливості. Ці дії можуть допомогти максимально швидко зробити аналіз відомостей за відвідуваністю веб-ресурсу, розглянути необхідні параметри просування та ін.

- *Експорт даних і відправка звітів за розкладом.* Відомості статистичних звітів за потребою можна перетворювати в документ необхідного формату (XLS, CSV, PDF та ін.).

Параметри оцінки відвідуваності в GA.

Дані відвідуваності сайту.

- *Кількість сторінок, що переглянуті відвідувачами.* Цей показник визначає, яку кількість сторінок відвідали користувачі.

- *Кількість сесій.* Під сесією мається на увазі серія переглядів веб-ресурсу одним користувачем. Якщо після певного часу відвідувач більше не переходив на сайт, його сесія вважається закінченою.

- *Аудиторія сайту.* Під аудиторією сайту розуміють кількість користувачів, які переглянули цей веб-ресурс за певний час.

- *Кількість нових відвідувачів.* Це число користувачів, які відвідали сайт вперше.

Характеристики аудиторії сайту.

- *Географічний розподіл аудиторії.* IP-адреса комп'ютера, з якого користувач відкрив браузер і зайшов на сайт, має географічну прив'язку, тому для кожного відвідувача можна з'ясувати географічне положення.

- *Активність аудиторії.* Ця характеристика показує число сторінок, які переглянув користувач і надає змогу розрахувати його середню зацікавленість змістом поточного сайту.

Джерела користувачів.

- *Веб-ресурси, з яких було здійснено перехід.* GA представляє всю статистику за такими переходами у вигляді різних звітів.

- *Джерела трафіку за групами.* Це відомості за переходами з різних джерел трафіку (пошукові системи, форуми, блоги, сайти та ін.).

- *Перехідні ключові запити.* Відвідувачі переходять за ключовими запитами з пошукових систем на сторінки веб-ресурсу.

Популярність сторінок і розділів сайту.

- *Популярні сторінки.* GA окремо прораховує кількість користувачів і переглядів для кожної сторінки та дозволяє дізнатися, які з них мають найбільше відвідувань.

- *Популярні групи сторінок.* Це означає, що метрики однакові для сторінок одного підкаталогу.

- *Список сторінок однієї сесії.* GA допомагає відстежити шлях проходження користувачем сторінок веб-ресурсу, тому є можливість отримати звіт за документами, що був зроблений протягом однієї сесії [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти застосування ІКТ з метою підтримки наукових досліджень і моніторингу використання їх результатів розглянуто у публікаціях: Іванової С.М., Спіріна О.М., Новицької Т.Л., Ткаченка В.А., Шиненка М.А., Яцишин А.В. та ін. і у попередніх публікаціях авторів даної статті [1; 2; 4; 6].

Мета статті – дослідити та проаналізувати особливості використання сервісу GA як засобу для здійснення аналітики веб-ресурсів наукової установи щодо оптимізації та покращення їх роботи.

Виклад основного матеріалу. В Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (Інституті) за допомогою служби GA з 2011 р. щоквартально та за звітний рік проводиться аналіз (моніторинг) у вигляді звітних матеріалів щодо рівня

використання веб-ресурсів: «Електронна бібліотека НАПН України» (<http://lib.iitta.gov.ua>), «Електронне наукове фахове видання «Інформаційні технології і засоби навчання»» (<http://journal.iitta.gov.ua>) та «Сайт Інституту» (<http://iitlt.gov.ua>).

Моніторинг спрямований на реалізацію завдань з надання інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічним дослідженням для ефективного проведення дослідницької діяльності.

Аналіз здійснюється за низкою основних показників: поведінка відвідувачів на сайті, демографія користувачів (мова, країна, місто), технології відвідування сайту, мобільні пристрої, трафік та ін.

Після налаштування сервісу GA для моніторингу та аналізу використання наукових веб-ресурсів Інституту з'явилася можливість збирати, переглядати та аналізувати дані щодо відвідуваності його веб-сайтів, середньої кількості переглядів сторінок, довідатися, зміст яких наукових матеріалів дозволяє домогтися найбільшого числа відвідувань сайтів, які наукові ресурси є найбільш актуальними та затребуваними, оцінити трафік веб-ресурсів та багато ін. [2; 4; 6]. Також можна дізнатися звідки прийшов користувач, що надає можливість зрозуміти, які зробити налаштування, щоб він повернувся знову до цього веб-ресурсу. Дані відображаються у вигляді графіків і діаграм, за допомогою яких можна легко налаштувати й оптимізувати сайт, зробивши перебування користувача на ньому комфортним і корисним.

Якщо користувач веб-ресурсу не знайшов потрібні йому відомості, він звертається до пошукача. Звіт GA дає змогу зрозуміти, що він хотів знайти. Це дозволить оптимізувати навігацію та контент на веб-сайті, щоб дати користувачеві те, що йому потрібно.

У випадку, якщо відвідувачу доводиться довго чекати завантаження сторінки веб-ресурсу, швидше за все, він піде шукати відомості на інших сайтах. Використовуючи аналіз швидкості завантаження, можна виявити причину уповільнення та її ліквідувати раніше, ніж це помітять відвідувачі.

Веб-майстру потрібно знати, що відвідувачі роблять на сайті: якими сторінками цікавляться, за якими посиланнями переходять, на які кнопки натискають та ін. Налаштування відстеження подій дозволяє отримати такий детальний аналіз.

Розглянемо моніторинг використання одного з веб-ресурсів Інституту – *Електронної бібліотеки НАПН України (ЕБ НАПН України)* за допомогою сервісу GA.

На рис. 2 показано огляд основних показників аудиторії користувачів сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр., а саме:

- *користувачі* (кількість користувачів, які нещодавно взаємодіяли з сайтом) – 247765 чол.;
- *нові користувачі* (кількість користувачів, які взаємодіяли з веб-ресурсом вперше) – 247734 чол.;
- *сеанси* (період часу, протягом якого користувач активно взаємодіяв з веб-сайтом) – 444518;
- *кількість сеансів на користувача* – 1,79;
- *перегляди сторінок* – 3385831;
- *сторінок за сеанс* – 7,62;
- *середня тривалість сеансу* – 00:04:52;
- *показник відмов* (відсоток користувачів, які переглянули лише сторінку входу на сайт і залишили її без переходу на інші сторінки) – 50,36%.

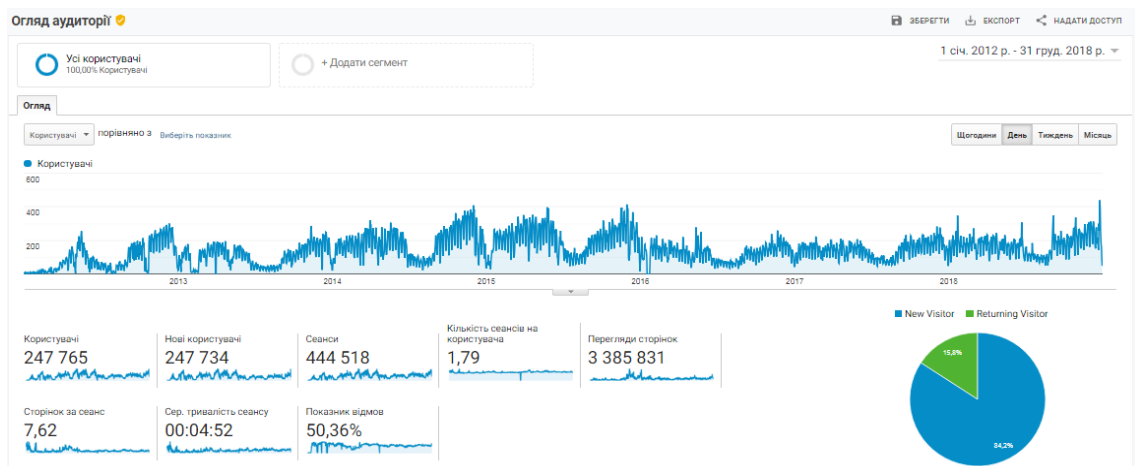


Рис. 2. Огляд основних показників аудиторії користувачів сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр.

Наведемо кілька прикладів відомостей моніторингу сайту ЕБ НАПН України за допомогою сервісу GA за 2018 р. в порівнянні з 2012 р.:

- користувачі – 247765 чол. (від 27382 чол. в 2012 р. до 37751 чол. в 2018 р.);
- сеанси (період часу, протягом якого користувач активно взаємодіє з веб-сайтом) – 444518 (від 36820 в 2012 р. до 78214 в 2018 р.);

Таким чином, кількість користувачів сайту ЕБ НАПН в 2018 році в порівнянні з 2012 роком збільшилася майже на 73%, а кількість сеансів – більше, ніж у 2 рази.

На рис. 3 подано карту відвідувань сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр.

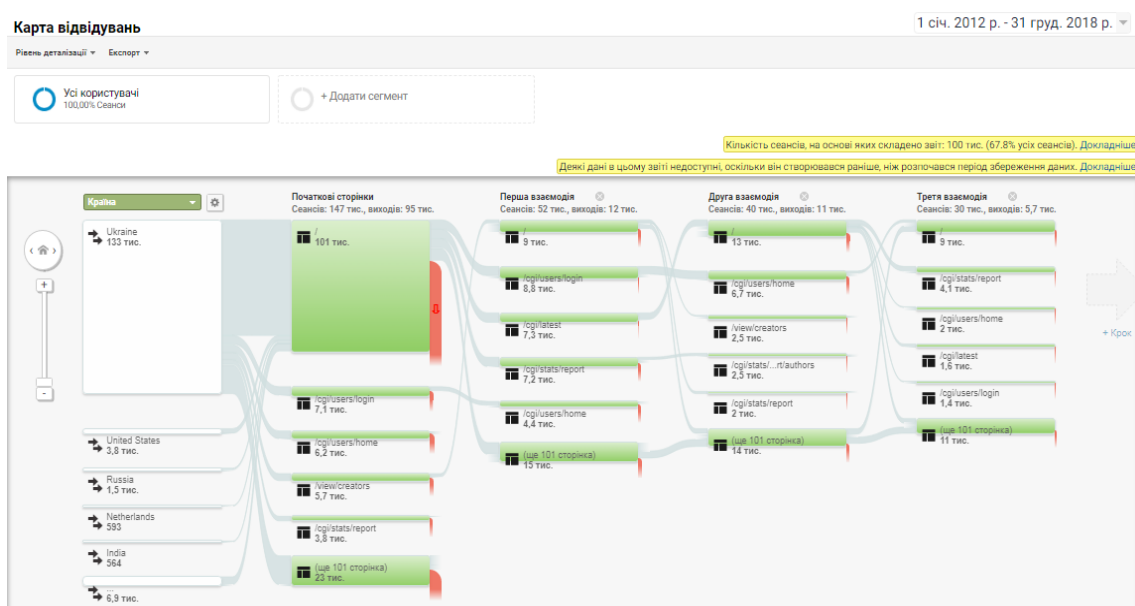


Рис. 3. Карта відвідувань сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр.

Дізнавшись відомості про відвідувачів веб-ресурсу і яка тематична спрямованість в них викликає зацікавлення, а також кількість часу перебування користувачів на сайті, можна починати роботи з підвищення рівня конверсії, тобто налаштувати веб-ресурс таким чином, щоб користувачі більше часу затримувались на сайті, більше переглядали його сторінок тощо.

Однією з найбільш корисних функцій GA є можливість побачити, скільки користувачів заходить на сайт за допомогою різних мобільних пристроїв: планшетів, смартфонів. GA дає

можливість дізнатися, яким пристроєм користуються відвідувачі. За період 2012-2018 рр. маємо таку інформацію щодо відвідування сайту ЕБ НАПН України з мобільних пристроїв:

- мобільні пристрої (сеанси) – 146678 (від 363 в 2012 р. до 78214 в 2018 р.);
- інформація про мобільний пристрій – 1411 (від 59 в 2012 р. до 1009 в 2018 р.);
- мобільні пристрої (країна) – 115 (від 12 в 2012 р. до 100 в 2018 р.);
- мобільні пристрої (місто) – 816 (від 42 в 2012 р. до 634 в 2018 р.).

Ці дані допомагають пристосувати шаблон сайту для власників мобільних пристроїв, щоб не втрачати клієнтів з мобільного трафіку. Якщо сайт не надає достатніх функціональних можливостей для користувачів через мобільні пристрої, це може вплинути на його конверсію. За допомогою GA можна відстежити, як з роками сайт ЕБ НАПН України стає доступним для все більшої кількості мобільних пристроїв.

Сервіс GA дозволяє подивитися звіт по кожному відвідувачу сайту або користувачу додатком: коли він вперше опинився на сайті, звідки потрапив на нього, який застосовує пристрій, як часто заходить та ін.

За допомогою сервісу можна детально дізнатися про аудиторію користувачів сайту за: мовою, віком, статтю, основними інтересами та ін., тобто *демографічні показники, геодані, місцезоположення* тощо. В даному розділі можна побачити, з якої країни заходять відвідувачі, якою мовою їм зручно читати замітки. Іноді для зручності читачів потрібно створити версію сайту іншою мовою, якщо таких відвідувачів стає досить багато.

Цікавими та корисними для аналізу є демографічні показники відвідування сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр.:

- демографія відвідувачів (мова) – 163 (від 41 в 2012 р. до 120 в 2018 р.);
- місце розташування (країна) – 169 (від 66 в 2012 р. до 138 в 2018 р.).

Аналіз цих показників свідчить про те, на скільки за 7 років поширилася аудиторія відвідувачів сайту: наприклад, у 2012 р. користувачі представляли 66 країн, а в 2018 р. їх вже було на 72 країни більше – зі 138 країн, а розмовляли вони в 2012 р. 41 мовою, а в 2018 р. – 120 мовами.

На рис. 4 представлено демографічні показники відвідування сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр. за віком і статтю:

- демографія відвідувачів (стать): жінки – 71,3%, чоловіки – 28,7%;
- демографія відвідувачів (вік): 35-44 роки – 25,13%, 25-34 роки – 24,83%, 45-54 роки – 22,90%, 18-24 роки – 16,81%, 55-64 роки – 7,08%, 65+ років – 2,34%.

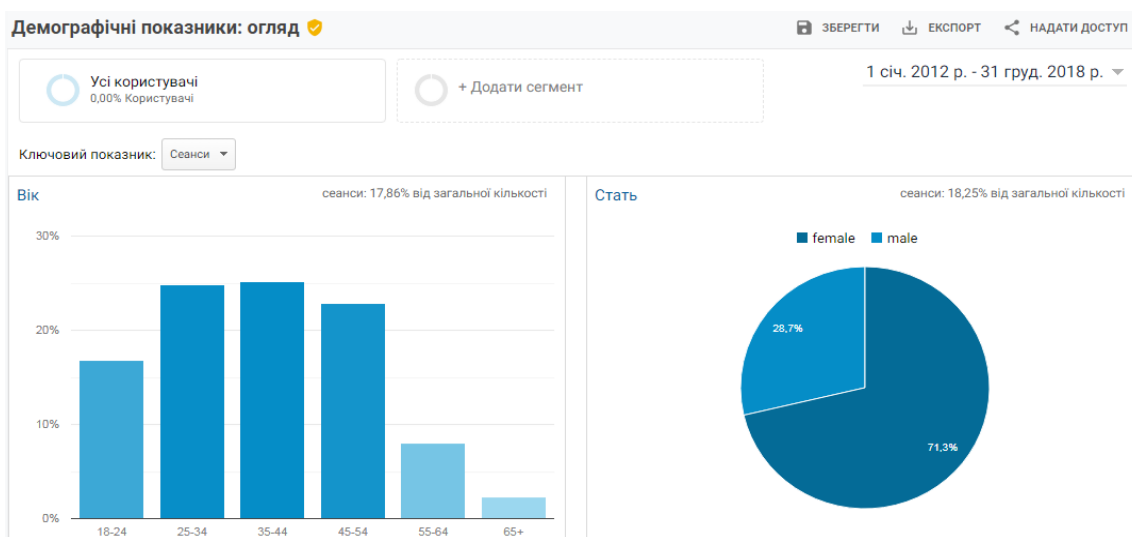


Рис. 4. Діаграма перегляду сайту ЕБ НАПН України за віком і статтю відвідувачів протягом 2012-2018 рр.

З цієї діаграми перегляду сайту видно, що більшість цільової аудиторії – це жінки (71,3%) та 73,1% – користувачі за віком 25-54 роки.

Сервіс GA допомагає виявити, чим цікавиться аудиторія відвідувачів сайту ЕБ НАПН України, тобто: технологіями, мистецтвом, спортом, комп'ютерами та ін. Звіти дозволяють проаналізувати, як поведуться групи користувачів з різними інтересами. Сегменти аудиторії відвідувачів поділяють її на декілька груп за інтересами і надають статистику по кожній із них. Статистика накопичується на основі відомостей, які користувачі шукають в мережі та сайтах, що вони відвідують.

На рис. 5 подано діаграму перегляду користувачів (за інтересами) сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр., з якої видно, що більшість користувачів цікавляться технологіями (4,25%), а за сегментом аудиторії – освітою (5,28%).

Особливу увагу необхідно приділити статистиці щодо переходу користувачів, тому що це дуже важливі відомості для поліпшення внутрішньої перелінковки веб-сайту. Завдяки цим даним можна відстежити, з яких сторінок відвідувачі переходили за іншими темами веб-ресурсу, а з яких ні.

Когортний аналіз дозволяє об'єднувати відвідувачів у групи (когорти) за якоюсь спільною ознакою. Після цього можна додати дану когорту у сегмент і моніторити її показники. При неможливості користувача веб-ресурсу знайти необхідні відомості, він використовує пошук. Аналітичні звіти GA допомагають побачити, що шукав відвідувач на сайті. Їх можна використати для того, щоб відразу змінити свою навігацію на веб-ресурсі, тоді наступного разу користувач сайту швидко знайде потрібні йому відомості. Також можна дізнатися, чого не вистачає відвідувачам на сайті.

Якщо необхідно знати, з яких соціальних мереж приходять зацікавлені й потенційні відвідувачі, звіт під назвою «Джерела в соціальних мережах» надасть відомості, з яких сторінок користувачі взаємодіють з елементами веб-ресурсу, що просувається.

Сервіс дає повну інформацію щодо поведінки користувачів, а саме: про відвідування всіх сторінок сайту, показує сторінки входу і виходу, кількість відмов та ін.

Моніторинг звітів GA допомагає оцінити ефективність контекстно-медійної реклами на сторінках веб-ресурсу. Аналіз рекламних блоків дозволяє зрозуміти, наскільки ефективно вони залучають користувачів, чи є сенс їх доопрацювання або зміни зображення на сторінках сайту.

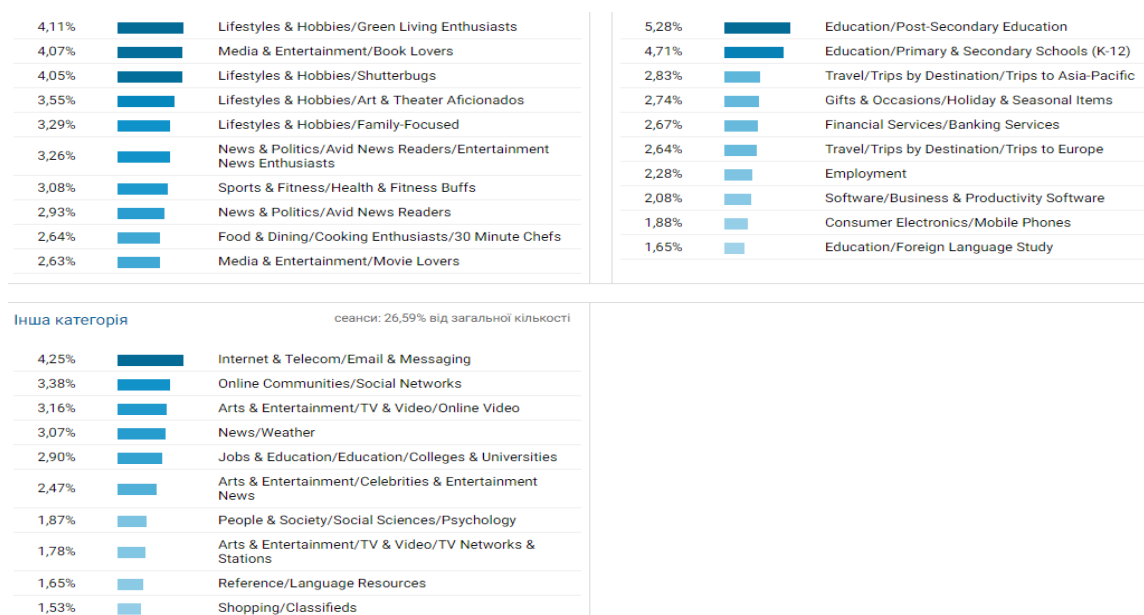


Рис. 5. Діаграма перегляду користувачів (за інтересами) сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2018 рр.

Моніторинг звітів GA допомагає оцінити ефективність контекстно-медійної реклами на сторінках веб-ресурсу. Аналіз рекламних блоків дозволяє зрозуміти, наскільки ефективно вони залучають користувачів, чи є сенс їх доопрацювання або зміни зображення на сторінках сайту.

Система інструментів GA дозволяє дізнатися найбільш необхідну інформацію для адміністратора сайту, використовуючи яку, можна визначити важливі моменти поведінки та географії відвідувачів сайту. Правильне налаштування ресурсу, виконане на основі цієї статистики, дасть найбільш продуктивний варіант, а також забезпечить приріст відвідувачів. При правильному використанні інструментів аналітики можна активно бачити результати своїх нововведень як з боку власника сайту, так і з боку користувачів, аналізуючи їх реакцію і поведінку. Найбільшими перевагами використання даної статистики є те, що вона надається безкоштовно, відображає дуже точний і розгорнутий матеріал про відвідування сторінок сайту. Також, перевагою сервісу GA є визначення того, що працює, а що треба покращити, після чого можна сконцентрувати свою роботу саме на конкретному завданні.

Отже, GA є важливим інструментом для моніторингу наукової діяльності, визначення актуальності її напрямів, проблем у певній галузі науки, затребуваності методичних матеріалів, популярних сайтів у науковій спільноті та ін. Використання GA – зручний і багатофункціональний засіб моніторингу електронних ресурсів. Тому, безкоштовний сервіс GA варто використовувати для інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічних досліджень, зокрема статистика отримана за його допомогою дає підстави робити висновки про зацікавленість світової громадськості певними науковими результатами і популярністю окремих сайтів.

Висновки. Таким чином, система аналітики та статистики GA надає багато можливостей, які допомагають доопрацювати веб-ресурс на основі даних від користувачів та збільшити його конверсію. Найбільшою перевагою сервісу GA є визначення того, які налаштування веб-ресурсу не потребують змін, і навпаки – що треба покращити, після чого можна сконцентрувати свою роботу саме на конкретному завданні.

Сервіс GA постійно змінюється, доповнюється та доопрацьовується, що надає потужні інструменти цифрової аналітики веб-ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Спірін О. М., Яцишин А. В., Іванова С. М., Кільченко А. В., Лупаренко Л. А. Модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 3 (59). С. 134-154. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1694/1180> (дата звернення: 05.02.2019).

2. Спірін О. М., Яцишин А. В., Іванова С. М., Кільченко А. В., Лупаренко Л. А. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. № 5 (55). С. 136-174. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10/> (дата звернення: 06.02.2019).

3. Google Analytics. URL: <http://www.google.com/analytics> (дата звернення: 04.02.2019).

4. Кільченко А. В. Використання системи Google Analytics для формування іміджу наукових установ та закладів вищої освіти. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (АКИТ-2018) (Черкаси, 12-18 берез. 2018 р.). Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2018. С. 182-184. URL: https://conference.ikto.net/pub/akit_2018_12-18march.pdf (дата звернення: 05.02.2019).

5. Учебный курс веб проектирования. URL: www.victoria.lviv.ua/library/students/wp/lab3.html (дата звернення: 06.02.2019).

6. Іванова С. М., Кільченко А. В. Моніторинг використання веб-ресурсу «Електронна бібліотека НАПН України» за допомогою Google Analytics за 2012-2015 рр. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2016): тези доп. III міжнар. наук.-практ. конф. (м. Черкаси, 12-14 трав. 2016 р.). Черкаси: ЧДТУ, 2016. С. 99-100. URL: http://itont-2016.cdtu.edu.ua/images/itont-2016/tezy_itont-2016.pdf (дата звернення: 07.02.2019).

УДК 373.3/.5.016:5]:004

Лебеденко Л. В.,
молодший науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища,
ІТЗН НАПН України
Горбаченко В. І.,
молодший науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища,
ІТЗН НАПН України

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА ЗАСАДАХ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Ефективне інформаційно-освітнє середовища дасть змогу реалізувати основні підходи концепції “Нової української школи”, зокрема перехід до компетентнісного навчання. Його можна використовувати у кожному закладі загальної середньої освіти України. Як показують дослідження це можливо за умов впровадження хмарних технологій, аутсорсингової моделі управління інформаційними ресурсами, використання інноваційних методик інтегрованого вивчення навчальних предметів, зокрема через розгортання віртуальних STEM-лабораторій. Економічного ефекту можна досягти завдяки заощадженню коштів на придбання підручників, апаратних, програмних засобів, на оплату праці щодо обслуговування дороговартісних навчальних комплексів. Застосування хмарних технологій як моделі доставлення навчального контенту у поєднанні з ідеями SMART-освіти сприятиме розвитку інтерактивних навчально-методичних комплексів, віртуальних класів та лабораторій, комп'ютерних моделей. У такий спосіб буде забезпечено доступ учнів до якісного та сучасного контенту та умови для формування предметних компетентностей, зокрема та підвищення якості освіти в цілому.

В Законі “Про освіту” передбачено десять ключових компетентностей, серед яких: математична; інформаційно-комунікаційна; компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій.

Однак у плані заходів на 2017-2029 роки щодо реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” компетентність зазначено тільки в двох аспектах:

- необхідність створення системи моніторингу якості середньої освіти і дослідження стану сформованості *читацької та математичної компетентностей* випускників початкової школи;
- облаштування шкіл меблями, обладнанням і дидактичними матеріалами, необхідними для впровадження *компетентнісного навчання*.

Як зазначено вище, дидактичні матеріали і обладнання мають входити до складників розвитку ключових компетентності учнів. Крім того, дослідниця Андрющенко Т. К. зазначає, що аналіз наукових поглядів щодо поняття «компетентнісний підхід» дає можливість виділити такі його основні положення: 1) перевага надається практичній спрямованості освіти; 2) надання дітям готових знань не є пріоритетним завданням педагогів; 3) важливими у процесі навчання стають власні зусилля, ініціатива, суб'єктивний смисл діяльності тих, хто навчається [1].

Враховуючи складність змістової складової природничо-математичних предметів для учнів середньої і старшої школи власні зусилля учнів у формуванні ключових компетентностей мають бути значними. Учні мають уміти застосовувати математичні (числові

та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності, бути здатними, будувати математичні моделі для вирішення проблем, застосовувати наукові методи, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати. Але однією з проблем низького рівня навчальних досягнень учнів з природничо-математичних предметів залишається відсутність засобів і цифрових технологій для відпрацювання навичок у розв'язанні завдань шкільного курсу.

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми може стати використання синтетичного освітнього середовища і системи комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань з природничо-математичних предметів для учнів [2].

Литвинова С.Г. визначає такі етапи проектування дослідницького завдання вчителем з використанням СКМод як: визначення проблеми дослідження; відбір комп'ютерної моделі для проектування завдання; сформулювання припущення, передбачення, гіпотези; здійснення комп'ютерного моделювання для перевірки гіпотез; сформулювати висновки; здійснити постановку дослідницького завдання; розробити орієнтовний план дослідження проблеми (рис. 1) [4].

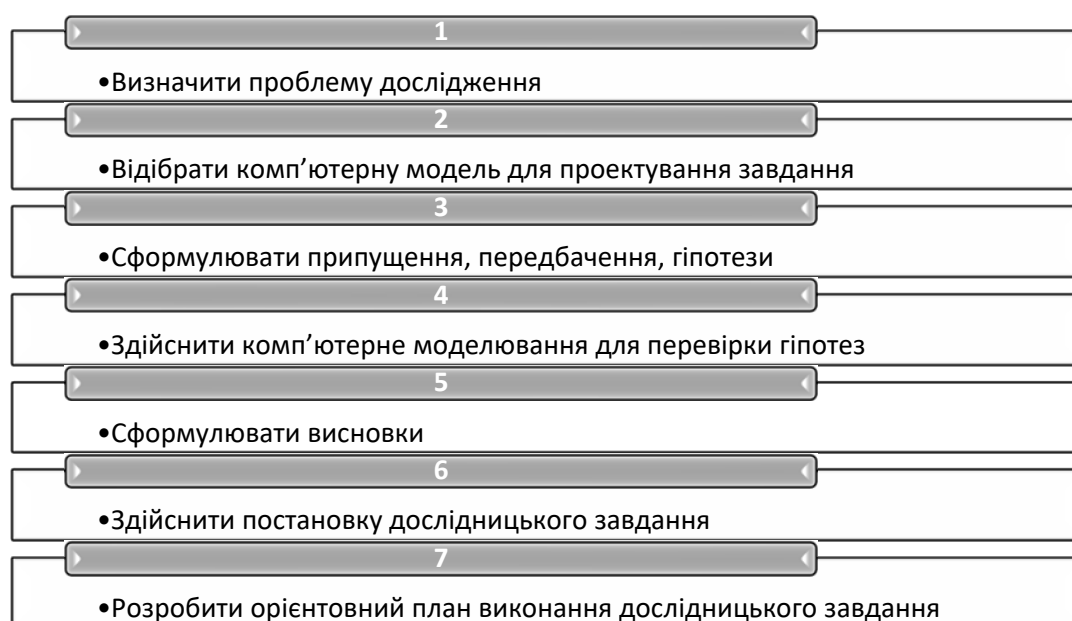


Рис. 1. Етапи розробки дослідницького завдання для використанням СКМод.

Розглянемо *приклад* спроектованого дослідницького завдання для учнів ЗЗСО до теми «Звичайні дроби» [4].

- 1) Мета: Дослідити основні властивості звичайного дроби.
- 2) Вибери комп'ютерну модель в СКМод Phet (<https://phet.colorado.edu>) (рис. 2).

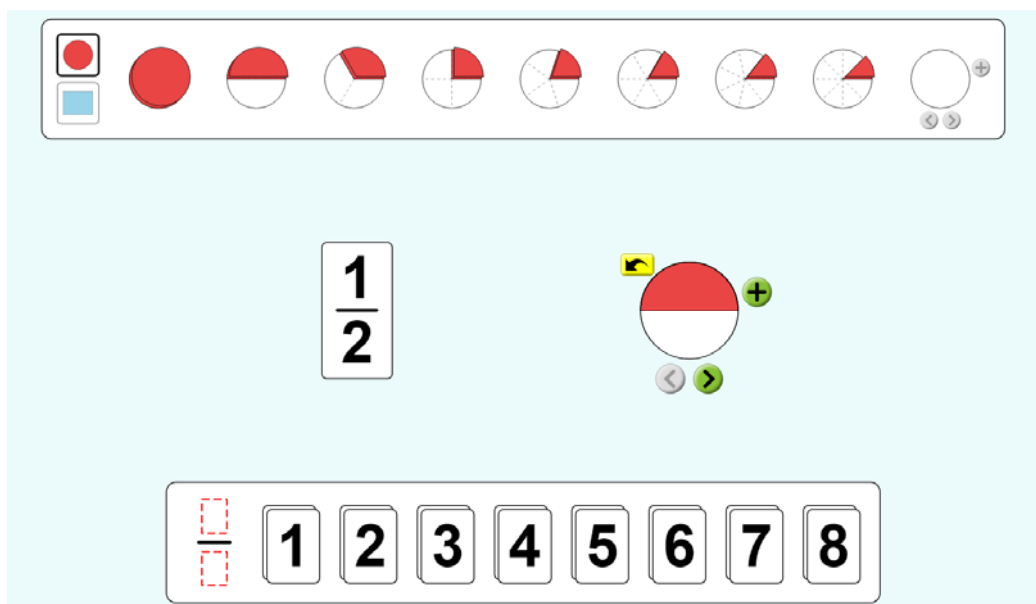


Рис. 2. Комп'ютерна модель «Звичайні дробі».

- 3) Вибери довільні значення і створи звичайний дріб.
- 4) Відтвори створений дріб на малюнку.
- 5) Сформулюй припущення щодо зміни чисельника (верхнього числа) дробу.
- 6) Збільш, а потім зменш чисельник (верхнє число) дробу. Запиши і намалюй дріб.

Що відбулося?

- 7) Повернись до початкового значення дробу. Сформулюй припущення щодо зміни знаменника (нижнього числа) дробу.
- 8) Збільш, а потім зменш знаменник (нижнє значення) дробу. Запиши і намалюй дріб. Що відбулося?
- 9) Порівняй свої висновки з сусідом по партії. Обговори їх. Сформулюйте разом загальні висновки

Висновки. Формування математичної компетентності учнів на засадах використання комп'ютерного моделювання може здійснюватися за умови наявності комп'ютерної техніки, підключення ЗЗСО до мережі Інтернет і системи пізнавальних завдань.

Подальшого дослідження потребує визначення критеріїв математичної компетентності та обґрунтування показників рівня її сформованості.

Список використаних джерел:

1. Андрющенко Т. К. Компетентнісний підхід як стратегічний напрям розвитку освіти в Україні: теоретичний аспект. Педагогічна освіта: теорія і практика. 2013. Вип. 13. С. 8-12.
2. Литвинова С. Г., Буров О. Ю., Пінчук О. П. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. №4 (60). С. 28-45. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/709301/>
3. Литвинова С. Г. Шляхи формування інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів-предметників. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2008. № 2. С. 8-10.
4. Литвинова С. Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. Фізико-математична освіта : науковий журнал. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка. 2018. Вип. 1 (15). С.83-89.

Литвинова С. Г.,
доктор педагогічних наук, старший науковий дослідник,
завідувач відділу
технологій відкритого навчального середовища,
ІТЗН НАПН України

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Ми живемо в ХХІ столітті, в якому швидкими темпами розвиваються такі напрямки, як: e-learning (електронна освіта), e-Skills (електронні навички), e-democracy (електронна демократія), e-Government (електронне урядування), що потребує концептуальних змін у підходах, структурі й змісті вітчизняної повної загальної середньої освіти і зумовлює потребу в якісному оновленні процесу навчання на засадах використання мережі Інтернет, середовищ для спільної роботи і використання комп'ютерного моделювання.

У 2019 році урядом планується виділити 3 мільярди гривень для підключення сільських шкіл до мережі Інтернет та модернізації опорних шкіл, що дасть можливість учасникам освітнього процесу використовувати новітні електронні освітні ресурси, новітні цифрові середовища для спільної роботи, підвищити якість освіти та інтересу учнів до навчання.

Протягом останніх років вітчизняними науковцями обґрунтовано й описано досвід формування онлайн-овоч, хмаро орієнтованих, віртуальних освітніх середовищ ЗЗСО.

Так в обґрунтуванні використання віртуального класу для індивідуального навчання учнів ЗЗСО дослідники звернули увагу на причини переходу від традиційних форм навчання до онлайн-овоч, і виокремили його основні характеристики, зокрема до позитивних вони віднесли такі: учень працює у власному темпі; має гнучкий розклад; у ході уроку учень уникає відволікань однолітками, а тому зосереджується лише на навчанні; здійснюється розвиток особистості учня; учневі не доводиться долати певні психологічні бар'єри, примирюючись з "поганим впливом" чи хуліганами; є можливість врахувати специфіку вивчення окремих предметів. До особливостей використання онлайн-овоч середовищ ученими визначено: обмеженість в застосуванні при вивченні окремих предметів (креслення), що може бути заважким для учня закладу загальної середньої освіти [1, 3].

Використання в ЗЗСО хмаро орієнтованих середовищ – це новий рівень забезпечення повсюдного доступу до навчальних матеріалів, комунікації та співпраці усіх учасників освітнього процесу і розвитку освітнього середовища, а саме: відсутність прив'язки до типу комп'ютера та операційної системи; збільшення продуктивності діяльності користувача; зменшення витрат і збільшення ефективності ІТ-інфраструктури; спрощення процесу адміністрування ІТ-інфраструктури освітнього закладу; зменшення витрат на закупівлю програмного забезпечення; постійне оновлення програмного забезпечення й сервісів; збільшення обчислювальних потужностей; збільшення обсягу зберігання даних; сумісність із більшістю операційних систем; покращена сумісність форматів документів; можливість спільної роботи групи користувачів; доступність документів і навчальних матеріалів будь-де і будь-коли; екологізація та економне витрачання природних ресурсів; надійність збереження й захисту даних. До особливостей використання хмарних сервісів в освітніх закладах віднесено: необхідність постійного швидкого доступу до мережі Інтернет; уповільнення роботи за умови низької швидкості Інтернет-доступу; відсутність віддаленого доступу до деяких програм; загроза цілісності і безпеки даних; можливість лише часткового відновлення клієнтських даних у випадку їх втрати у ХОНС [2; 4]

З розвитком Інтернет-технологій і появою хмарних обчислень учителі отримали нові цифрові інструменти для роботи з учнями, а саме: шкільну електронну пошту (Outlook, Gmail), систему планування (календарі), е-записничок (OneNote), дошки для спільної роботи (Keeper, Padlet), структуроване сховище навчально-методичних матеріалів (OneDrive, GoogleDrive), яке

доступне учням і вчителям без прив'язки до місця перебування і наявного гаджета; програмне забезпечення (Office), що оновлюється без втручання вчителя; конструктор сайтів (SharePoint, GoogleSite) для інформаційного забезпечення проектної діяльності, систему відеоконференцій (Skype), систему управління користувачами (учнями, вчителями, батьками), шкільну соціальну мережу (Yammer), довідники діяльності вчителів (Delve), презентаційний сервіс (Sway), відеоканал (Video, YouTube), систему персоналізованого навчання (OneNote Classroom, Google Class) [2].

Ці цифрові інструменти розширили можливості вчителів щодо реалізації як різних форм навчання, так і формування інноваційного навчального середовища але проблемою залишається його змістове наповнення.

Тому на сучасному етапі розвитку освіти, в рамках реформи Нової української школи увага приділяється забезпеченню ЗЗСО якісними цифровими освітніми ресурсами для розвитку ключових компетентностей учнів і підвищення якості освіти. До цифрових освітніх ресурсів ми відносимо такі: аудіо-файли, навчальне відео, об'єкти віртуальної реальності, віртуальні лабораторії, віртуальні музеї, дистанційні тематичні курси, об'єкти доповненої реальності, збірки посилань на корисні сайти, інтерактивні завдання, інтерактивні карти, інтерактивні таблиці, компетентнісні завдання, конспекти уроків, конструктор завдання, конструктор уроку, контурні карти, лабораторні роботи, методичні рекомендації, навчальні фільми, пазли, практичні роботи, презентації, плани і тематика проектів, тестові завдання, освітні фото матеріали, цифрові 2D і 3D моделі, імітаційні моделі 2D і 3D моделі та ін.

Із зазначеного переліку електронних освітніх ресурсів науковцями приділяється особлива увага комп'ютерному моделюванню, оскільки воно є для учнів дієвим засобом здобуття знань про об'єкти і процеси в природі, інструментом для відпрацювання різних навиків зокрема, і вивчення природничо-математичних предметів загалом.

У переліку існуючих сайтів з комп'ютерними моделями для вивчення природничо-математичних предметів виокремимо www.ck12.org на якому представлено моделі для вивчення шкільних предметів, а саме: математики, фізики, хімії, географії, біології.

Суттєвою перевагою використання цього сайту є можливість інтеграції наявних моделей з сервісом Google Class, що дає можливість вчителю відбирати моделі і використовувати їх на конкретному уроці (рис. 1-2).

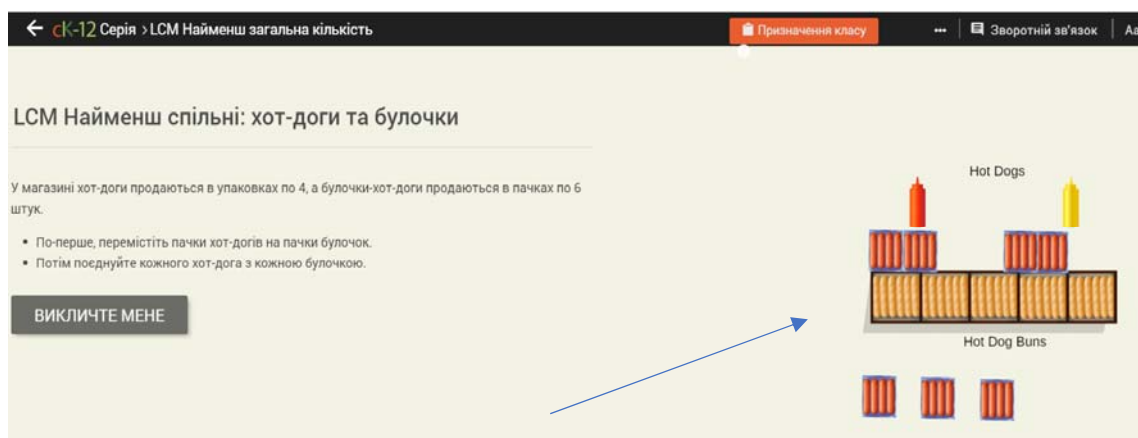


Рис. 1. Інтерактивне завдання на знаходження найменшого спільного дільника.

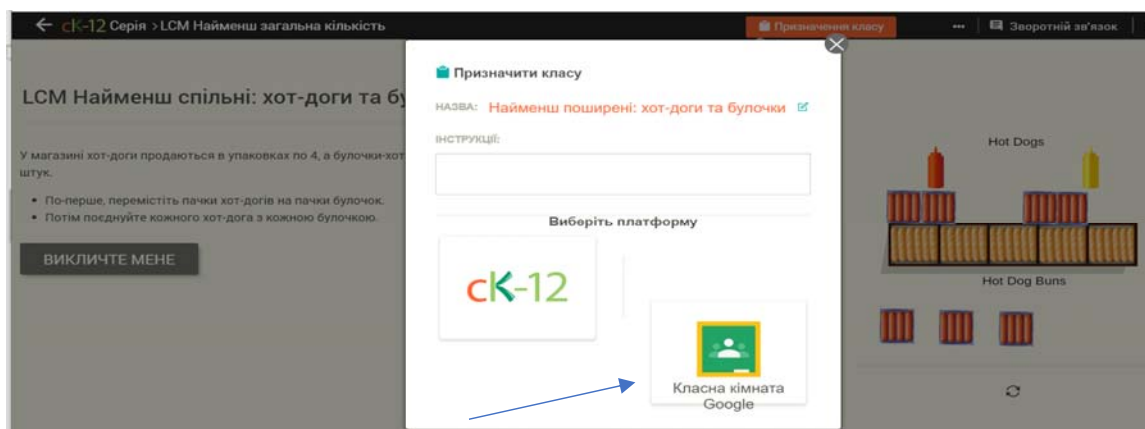


Рис. 2. Призначення завдання для роботи на уроці в класній кімнаті Google.

Оскільки учні матимуть повсюдний доступ до класної кімнати Google, то і в домашню або самостійну роботу можна включати завдання з використанням комп'ютерного моделювання (рис. 3).

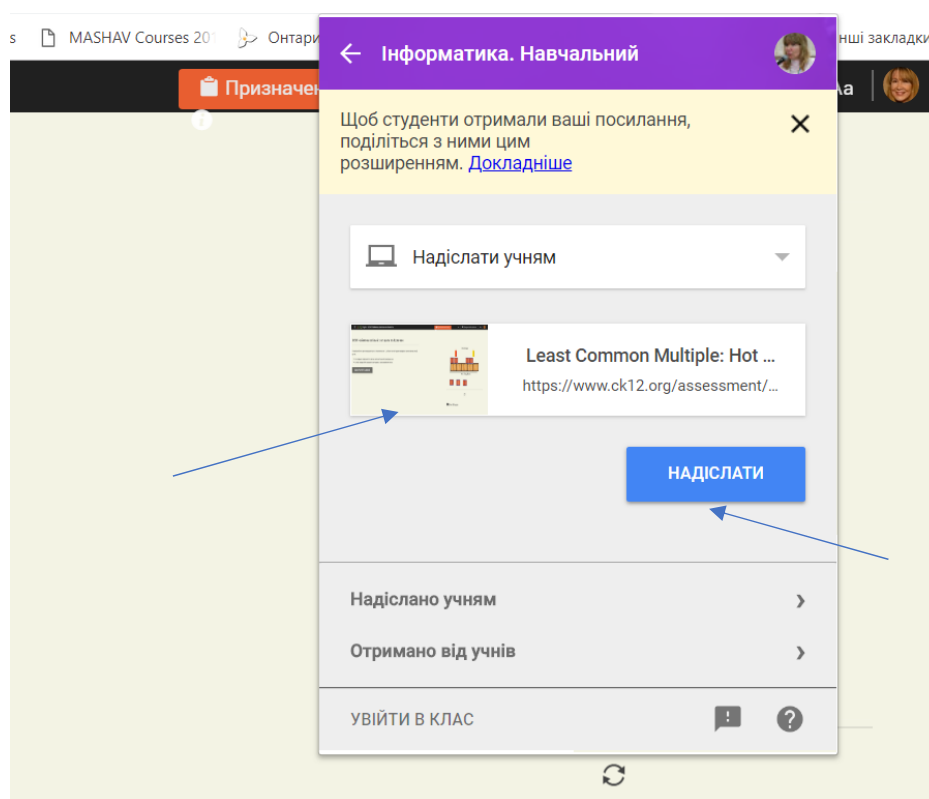


Рис. 3. Надсилання інтерактивного завдання учням.

Повсюдний доступ до комп'ютерних моделей реалізує принципи відкритої освіти, а створені умови доступу кожного учня до цих моделей і їх використання для навчання – це реалізація індивідуального підходу.

Висновки. Описана можливість використання комп'ютерних моделей у поєднанні з використанням хмаро орієнтованих навчальних середовищ, зокрема Google Class, робить процес навчання цікавим, реалізує ігровий та дитиноцентристський підходи, активізує діяльність учнів, є дієвим інструментом для відпрацювання навиків і розвитку компетентностей.

Потребує детального обґрунтування модель використання комп'ютерного моделювання у навчанні природничо-математичних предметів та розробка пізнавальних завдань для учнів.

Список використаної літератури:

1. Литвинова С. Г. Віртуальний клас як комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище вчителя загальноосвітнього навчального закладу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2011. № 2 (22). URL: <http://lib.iitta.gov.ua/197/1/statja-4.pdf>
2. Литвинова С. Г. Технології навчання учнів у хмаро орієнтованому навчальному середовищі загальноосвітнього навчального закладу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. №3 (47). С. 49-66. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1239/927>
3. Литвинова С. Г. Формування On-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2010. №8. С. 25-26.
4. Литвинова С. Г. Методика проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу на рівні керівника. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2015. №122 (2). С. 5-11.

УДК 378:001.89:004.78

Лупаренко Л.А.,
науковий співробітник відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
ІТЗН НАПН України

ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ OPEN JOURNAL SYSTEMS ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ»

Організація та проведення науково-освітньої діяльності в сучасному інформаційному суспільстві зазнає докорінних змін під впливом процесів інформатизації на основі застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), що формують нові механізми взаємодії в науковому співтоваристві. Трансформацій, першочергово, зазнає процес наукової комунікації, дозволяючи, за допомогою розвиненої мережі електронних журналів, репозитаріїв, онлайн-конференцій та вебінарів, електронних соціальних мереж, бібліометричних та інформаційно-аналітичних ресурсів, вирішувати завдання оперативного пошуку, оприлюднення і поширення результатів наукових досліджень (статей, монографій, тез доповідей), встановлення академічних контактів, отримання зворотного зв'язку (відгуків, рецензій, цитувань) та організації спільної науково-дослідницької діяльності вчених (зокрема міждисциплінарної).

Одним з видів відкритих електронних науково-освітніх систем, на який сфокусоване дане дослідження, є **електронні відкриті журнальні системи (ЕВЖС)** – програмні платформи з відкритим вихідним кодом, що забезпечують організацію та децентралізоване дистанційне управління повним циклом редакційно-видавничого процесу електронних наукових журналів, а саме підтримку процесів подання, рецензування, літературного редагування, коректури, макетування та публікації статей з подальшим їх збереженням, поширенням та індексацією в мережі Інтернет [1].

Зокрема, у дослідженні [1] як доцільний засіб підтримки електронних наукових періодичних видань і процесу наукової комунікації в галузі педагогічних наук у цілому науковим установам і редакціям наукових видавництв рекомендована ЕВЖС Open Journal Systems.

Open Journal Systems (OJS) (<https://pkp.sfu.ca/ojs>) – програмна платформа для підтримки видавництва й управління електронними науковими журналами; розроблена в

межах проекту Public Knowledge Project з метою надання відкритого доступу до результатів наукових досліджень та їх поширення в мережі Інтернет [1].

Для ефективного використання цієї платформи наукові та науково-педагогічні працівники повинні мати достатній рівень *інформаційно-дослідницької компетентності*. У дослідженні [2] зазначається, що інформаційно-дослідницька компетентність є одним із складників дослідницької компетентності.

Узагальнюючи попередні напрацювання таких дослідників, як М. В. Архипова, Л. І. Бондаренко, М. С. Головань, С. У. Гончаренко, С. О. Сисоєва, Т. Є. Кристопчук та враховуючи наукові результати низки зарубіжних вчених, Івановою С. М. [2] вперше визначено *інформаційно-дослідницьку компетентність наукового та науково-педагогічного працівника* як «здатність здійснювати з використанням ІКТ пошук, збирання, опрацювання, аналіз та представлення наукових даних відповідно до методології наукового дослідження, комунікацію, співробітництво та навчання інших, вміння використовувати сервіси електронних науково-освітніх систем для інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічних досліджень, моніторингу та оцінювання наукових результатів, продукування нових суспільно-значущих знань з метою впровадження їх у практику освіти та науки».

Для досягнення мети підвищення рівня інформаційно-дослідницької компетентності наукових та науково-педагогічних працівників доцільно розробити, впровадити та експериментально перевірити відповідну методику.

Згідно з [3] поняття «методика» трактується як сукупність взаємозв'язаних способів та прийомів доцільного проведення будь-якої роботи; вчення про методи викладання певної науки або предмета. У дисертаційному дослідженні [4, с. 121] «методика використання ІКТ в освіті» визначена як теоретично обґрунтована сукупність методів, способів, прийомів і форм використання ІКТ для досягнення певної освітньої мети.

Відповідно до вищезазначеного, під *методикою використання платформи Open Journal Systems для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників* будемо розуміти «теоретично обґрунтовану сукупність методів, способів, прийомів і форм використання платформи Open Journal Systems, застосування яких у науково-педагогічній діяльності науковими та науково-педагогічними працівниками сприятиме підвищенню рівня їхньої інформаційно-дослідницької компетентності».

Перспективами дослідження є розроблення окремих компонентів методики використання платформи Open Journal Systems для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Проектування методики доцільно здійснити ґрунтуючись на *наукових підходах* (компетентнісному, акмеологічному, андрагогічному, синергетичному, диференційованому) і відповідним їм *принципах* навчання дорослих, а також системі *форм* (семінари, тренінги, лекції, самостійна та індивідуальна робота, навчальні консультації та ін.), *методів* (організації навчально-пізнавальної діяльності, стимулювання і мотивації, контролю) та *засобів* (навчально-методичні матеріали; вільно поширювані ІКТ та он-лайн ресурси; електронні відкриті журнальні системи, зокрема Open Journal Systems) навчання.

Список використаних джерел:

1. Л. А. Лупаренко, "Добір електронних відкритих журнальних систем для наукових видань з освітніх досліджень", Інформаційні технології і засоби навчання, т. 60, № 4, с. 324-343, 2017. Електронний ресурс. Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1835>.
2. С. М. Іванова, "Проблема розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням відкритих електронних науково-освітніх систем", Інформаційні технології і засоби навчання, т. 68, № 6, с. 291-305, 2018. Електронний ресурс. Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2693>.

3. В. Т. Бусел та ін., Великий тлумачний словник сучасної української мови, Київ, Україна: ВТФ "Перун", 2001.

4. О. В. Мерзликін, "Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики", дис. канд. пед. наук, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Київ, 2016.

УДК 061.6: 004.62

Новицька Т.Л.,
науковий співробітник відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
ІТЗН НАПН України

СИСТЕМИ ЗВІТІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЩОДО ВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

Із збільшенням інформаційних потоків виникла глобальна інформатизація суспільства, особливо це стосується освітньо-наукової сфери. Більша частина інформації, що виникає в наслідок вирішення тієї чи іншої задачі в науковій або освітній діяльності, зберігається в електронному вигляді та розповсюджується через академічні мережі спеціальних відкритих баз даних. До таких науково-освітніх систем належать наукові електронні бібліотеки, веб-конференції, електронні наукові фахові видання, бібліометричні системи та ін.

В електронній бібліотеці Національної академії педагогічних наук України (ЕБ НАПН України) зберігаються як проміжні так і кінцеві результати психолого-педагогічних досліджень таких наукових установ: Інституту професійно-технічної освіти, Інституту соціальної та політичної психології, Українського науково-методичного центру практичної психології і соціальної роботи, Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського, Інституту вищої освіти, Інституту обдарованої дитини, Інституту педагогіки, Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих, Інституту проблем виховання, Інституту психології ім. Г.С. Костюка, Державного вищого навчального закладу «Університету менеджменту освіти», ІТЗН НАПН України і засобів навчання, Інституту спеціальної педагогіки, загально академічних ресурсів. Це досить велика кількість ресурсів, яка становить більше 16200 ресурсів станом на лютий місяць 2019 року, що в процесі ведення ЕБ вимагає періодичної корекції метаданих. Наприклад, з проміжком часу можуть змінюватись відповідні метадані по деяким ресурсам. Універсальний плагін Generic Reporting Framework допомагає сформувати інформаційно-аналітичні звіти таких ресурсів.

В адмін панель ЕБ НАПН України інтегровано плагін Generic Reporting Framework, за допомогою якого можна формувати інформаційно-аналітичні звіти за: назвою ресурсу, анотацією, ключовими словами, роком видання ресурсу, класифікатором, типом ресурсу, редактором, статусом ресурсу, рецензувався чи ні ресурс та ін. (рис. 1).

Reports

EPrints ▼

Документи:	усі ▼	
Назва:	усі ▼	
Автор:	усі ▼	
* Анотація:	усі ▼	
* Рік видання ресурсу:		
* Ключові слова:	усі ▼	
Класифікатор:	Загальний відділ. Наука та знання. Організація. Інформація. Документація. Бібліотечна справа. Установи. Публікації00 Загальні питання науки та культури001 Наука та знання в цілому. Організація розумової праці001.1 Загальні уявлення про науку001.18 Майбутнє науки001.32 Наукові організації, об'єднання. Академії001.8 Методологія001.89 Організація наукової та науково-дослідної роботи001.9 Розповсюдження ідей, знань004 Комп'ютерна наука і технологія. Застосування комп'ютера. Оброблення даних004.01/08 Спеціальні визначники для позначення процесів оброблення даних із застосуванням комп'ютера004.01 Документація Будь-який з цих ▼	
Тип ресурсу:	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Стаття <input type="checkbox"/> Тези <input type="checkbox"/> Монографія <input type="checkbox"/> Доповідь на конференції або симпозіумі <input type="checkbox"/> Книга <input type="checkbox"/> Дисертація <input type="checkbox"/> Патент <input type="checkbox"/> Артефакт <input type="checkbox"/> Виставки </div> <div> <input type="checkbox"/> Композиція <input type="checkbox"/> Виступ <input type="checkbox"/> Зображення <input type="checkbox"/> Відео <input type="checkbox"/> Аудіо <input type="checkbox"/> Набір даних <input type="checkbox"/> Експеримент <input type="checkbox"/> Навчальний матеріал <input type="checkbox"/> Інше </div> </div>	
* Наукова установа:	усі ▼	
Редактори:	усі ▼	

Рис. 1. Стартова сторінка Generic Reporting Framework.

Сформований інформаційно-аналітичний звіт можна розбити на групи по: відділам, темам універсального десятикового класифікатору, типу ресурсів, даті. Та сформований інформаційно-аналітичний звіт можна відсортувати за: відділами, авторами, роком, назвою.

Наприклад, сформований інформаційно-аналітичний звіт «Тип ресурсу: Стаття за 2000 роком видання» можна розбити на групи по «Відділам» та відсортувати за «Автором» (рис. 2).

EPrints

☒ Export Options

Group by: [Division](#) | [Subject](#) | [Item Type](#) | [Date](#) | [No Grouping](#)

Sort by: [Title](#) | [Division](#) | [Creators](#) | [Year](#)

16 Records

Відділ андрагогіки

- Гончаренко, Семен Устимович (2000) [Методика як наука](#) Шлях освіти, 1. стор. 2-6.
- Гончаренко, Семен Устимович (2000) [Методика як наука \(Продовження. Початок у №1, 2000 р.\)](#) Шлях освіти, 2. стор. 5-11.
- Лук'янова, Лариса Борисівна (2000) [Шляхи здійснення екологічної підготовки майбутніх працівників сільського господарства економічних спеціальностей](#) Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 1. стор. 188-191. ISSN ISBN 966-527-060-5

Відділ інформатизації навчально-виховних закладів

- Гриценко, Валерій Григорович and Власенко, Володимир Миколайович (2000) [Особливості розробки контролюючих середовищ та їх використання при перевірці знань учнів з фізики](#) Вісник Чернівецького державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка: Педагогічні науки, 3 (3). стор. 18-21. ISSN 2518-7465
- Семеріков, С.О. and Бич, О.В. (orcid.org/0000-0003-3046-0801) (2000) [Теоретико-числове перетворення в обчисленнях з довільною точністю](#) Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках.
- Семеріков, С.О., Соловйов, В.М. and Теплицький, І.О. (2000) [Інструментальне забезпечення курсу комп'ютерного моделювання](#) Комп'ютер у школі і сім'ї, 4.
- Семеріков, С.О. and Юрченко, В.А. (2000) [Ефективне використання ресурсів комп'ютера для вирішення прикладних завдань \(факультативний курс\)](#) Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках.

Відділ лабораторних комплексів засобів навчання

- Жук, Ю.О. (2000) [Інформатика: освіта і соціум](#) Гуцульська школа, 1 (2). стор. 14-15.
- Жук, Ю.О. (2000) [Фізичний експеримент на екрані комп'ютера](#) Вісник Чернівецького педагогічного університету (3). стор. 217-219.

Загально академічні ресурси

- Гончаренко, Семен Устимович (2000) [Проблеми гуманітаризації змісту шкільної освіти](#) Педагогічна газета, 2. ст. 2.

Загальноінститутські ресурси

- Гончаренко, Семен Устимович and Яковинин, П.А. (2000) [Проблеми розвитку мислення і творчої уяви студентів у процесі самостійного розв'язування навчальних технічно-творчих завдань](#) Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського Серія: Педагогіка і психологія, 2. стор. 87-90. ISSN ISBN 5-8278-0025-2

Рис. 2. Звіт «Тип ресурсу: Стаття за 2000 роком видання» згруповано по «Відділам» та відсортовано за «Автором».

Будь-який сформований інформаційно-аналітичний звіт можна експортувати в форматах JSON, HTML Report, Generic CSV, при цьому потрібно вибрати по яким даним будуть експортуватись ресурси. Дані, що будуть відображатись у звіті після експорту ресурсів, формуються по метаданим, вказаних у формі опису (назва ресурсу, автор, рік видання,...) та додатковим метаданим, що система ЕБ фіксує за кожним ресурсом (ідентифікаційний номер ресурсу, дата подачі на зберігання). За необхідності, сторінки експорту інформаційно-аналітичного звіту, у відповідному форматі, можна роздрукувати, щоб роздати, наприклад, авторам, яким потрібно оновити метадані відповідних ресурсів.

Отже, на сучасному етапі стрімкого нарощення обсягів освітньо-наукової інформації, інформаційно-дослідна діяльність наукових електронних бібліотек зберігає свою актуальність. Ведення інформаційно-аналітичної звітності ЕБ, дозволить зберігати актуальну інформацію щодо метаданих ресурсів ЕБ, що сприяє забезпеченню освітньо-наукових потреб: точний, якісний бібліографічний опис цитування ресурсів ЕБ; ефективніше задоволення інформаційних потреб користувачів та формування їх нових інтересів [1]; поєднання в ЕБ освітньо-наукових і загальнокультурних функцій; формування переваги віртуальних соціальних відносин; використання результатів досліджень у зручному форматі; підвищення

ефективності використання українських інформаційних ресурсів як найважливішої складової національного надбання [2]; підтримки вітчизняного виробника інформаційних ресурсів і технологій, використання потенціалу українських розробників і дослідників [2].

Список використаних джерел:

1. Олена Мар'їна, «Моделювання поведінки користувачів електронних бібліотек: із досвіду реалізації зарубіжних проєктів» Вісник Книжкової палати, № 2, 2015.
2. Кудрявцева С.П., Колос В.В., Міжнародна інформація. Навчальний посібник — К.: Видавничий Дім «Слово», 2005. — 400 с.

УДК: 004.5

Новицький С.В.,
кандидат фізико-математичних наук,
молодший науковий співробітник відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
ІТЗН НАПН України

OPENDOAR ЯК СИСТЕМА ПІДТРИМКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження в різних галузях науки дають поштовх людству до нових відкриттів та проривів. Проте для якісної постановки дослідження та обміну інформацією про їх результати, існує необхідність у відкритому доступі до наукових та навчальних матеріалів.

Зазвичай, коли йдеться про відкритий доступ, то існує декілька способів його реалізації. Коли автор публікує свою роботу у відповідному журналі відкритого доступу, самостійне збереження результатів дослідження у сховищі баз даних, інституційному репозитарії або електронній бібліотеці та ін., до яких кожен зможе отримати безкоштовний постійний доступ. За одним із визначень, інституційний репозитарій - це електронний архів для накопичення та забезпечення довготривалого і надійного відкритого доступу до результатів наукових досліджень, що отримані в науковій чи навчальній установі.

Прикладом таких репозитаріїв можуть бути: Zenodo, ResearchGate, arXiv. Наприклад, електронний архів arXiv.org є одним з найвідоміших прикладів успішного використання мережі Інтернет для оперативного розповсюдження наукових досягнень з областей: фізики, математики, інформатики, математичної біології, електротехніки та електромеханіки, статистики та математичної економіки. Прикладом українських репозитаріїв є Електронна бібліотека Житомирського державного університету імені І. Франка, Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України, Електронна бібліотека Національної академії педагогічних наук України та ін. Ці репозитарії є мультидисциплінарними, тобто зберігають результати наукових досліджень з різних науково-освітніх дисциплін.

Для того, щоб максимальна кількість дослідників по всьому світу дізналася про відкриті електронні архіви репозитаріїв, електронних бібліотек, створені реєстри електронних архівів, темпи збільшення яких можна порівняти зі швидкістю виникнення нових веб-сайтів відкритих електронних архівів з відповідних дисциплін. Головна перевага і прогресивна роль реєстрів електронних архівів відкритого доступу – надання можливості науковому співтовариству об'єднати в одному місці інформацію про напрацювання різних академічних і науково-освітніх установ з різних галузей знань, створення своєрідного структурованого ресурсу, який охоплював би електронні архіви світу [1].

Одним із провідних світових каталогів репозитаріїв відкритого доступу є OpenDOAR (Directory of Open Access Repositories) - це глобальний каталог академічних сховищ відкритого доступу, що дозволяє ідентифікувати, переглядати та шукати сховища на основі ряду функцій, таких як розташування, програмне забезпечення або тип матеріалу [2]. Даний репозитарій збирає та надає інформацію виключно з сайтів, які повністю охоплюють концепцію відкритого доступу до повнотекстових ресурсів, що є корисними для академічних дослідників. Таким

чином, не включаються ті сайти, де присутня будь-яка форма контролю доступу. OpenDOAR запущений у 2005 році і спочатку розвивався як співпраця між університетом Ноттінгема та Університетом Лунд, DOAJ [2].

Використання OpenDOAR дозволяє бібліотекарям та їх установам [3]:

- переконатися, що їхній репозиторій надає подібну послугу, по відношенню до інших репозитаріїв, своїм обраним установам;
- скористатися передовою практикою та надати якісні метадані для індексації сайту в мережі;
- підвищувати видимість сховища репозитарію та його вмісту в пошукових службах Інтернет, що є корисним для установи в цілому;
- забезпечити аналітичні послуги для менеджерів репозиторіїв.

Для кінцевих користувачів це також означає, що [3]:

- дослідники можуть знайти інституційні, суб'єктні або урядові сховища матеріалів з відкритим доступом;
- адміністратори репозиторіїв можуть порівнювати структуру і зміст сховища, та знаходити найкращу практику у підтримки сховищ даних;
- аналітики можуть використовувати OpenDOAR для побудови графіка зростання репозитаріїв, і вмісту сховищ.

OpenDOAR – це Довідник з репозиторіїв відкритого доступу, який в даний час налічує 3893 академічних репозитаріїв з усього світу. У списку 83 українських електронних архівів відкритого доступу (рис. 1), що входять в довідник OpenDOAR, представлена електронна бібліотека Національної академії педагогічних наук України (ЕБ НАПН України). У 2019 році ЕБ НАПН України було зареєстровано в Довіднику репозитаріїв відкритого доступу OpenDoar (рис. 2). Кожен електронний архів, перш ніж потрапити у довідник OpenDOAR, перевіряється адміністраторами, чи задовольняє він правилами OAI-PMH, що забезпечує високу якість ресурсу [4].

OpenDOAR Statistics

An overview of the data held in OpenDOAR

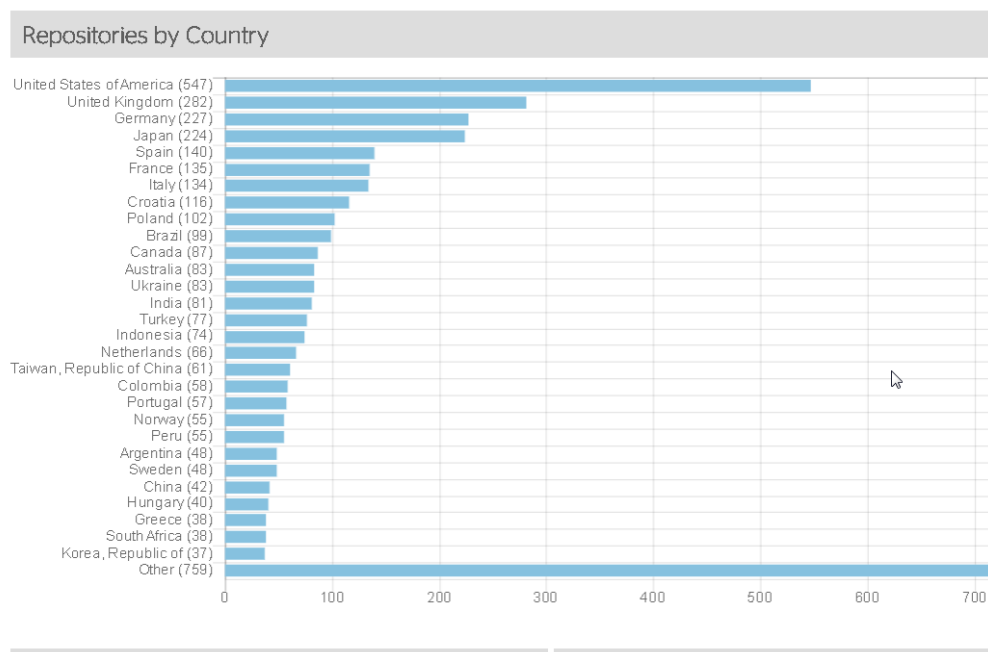


Рис. 1. Репозиторії за країною.

Включення ЕБ НАПН України в Довідник з репозиторіїв відкритого доступу OpenDOAR - це можливість посилення її позиції в поширенні і доставці інформації, участі в OpenAIRE, а також додаткова можливість просування результатів наукової діяльності дослідників НАПН України, розширення академічних комунікацій і, як наслідок, позитивного впливу на імідж і репутацію ЕБ НАПН України в світовому співтоваристві.

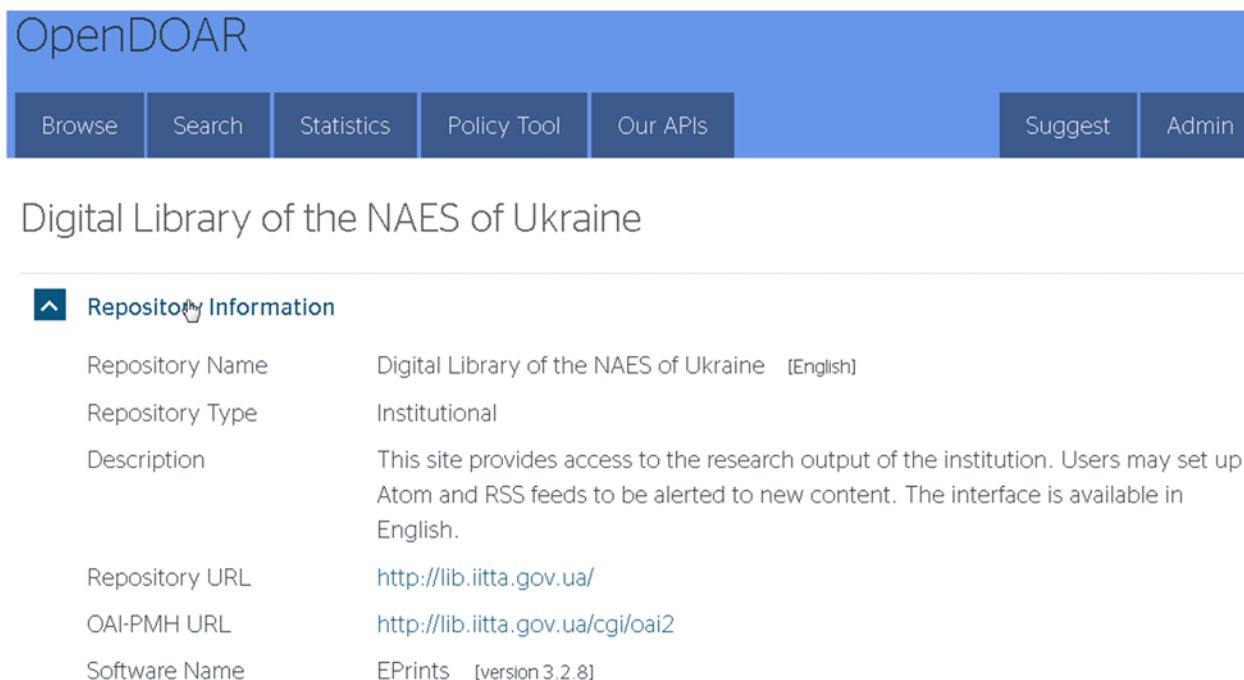


Рис. 2. Представлення ЕБ НАПН України в OpenDOAR.

Таким чином, за підтримки відкритого доступу відповідних наукових комунікацій, відбувається оперативне розповсюдження результатів наукових досліджень, їх ефективний пошук в мережі Інтернет, отримання зворотного зв'язку від колег та зацікавлених дослідників щодо нових результатів наукових досліджень та організація міждисциплінарної наукової роботи дослідників.

Список використаних джерел:

- 1) Ірина Соколова, Розвиток системи інформаційних комунікацій через представлення українських депозитаріїв у міжнародних реєстрах. – Режим доступу: http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=3446:rozvitok-sistemi-informatsijnikh-komunikatsij-cherez-predstavlennya-ukrajinskikh-depozitarijiv-u-mizhnarodnikh-reestrakh&catid=81&Itemid=415
- 2) About OpenDOAR – Access mode: <http://v2.sherpa.ac.uk/opendoar/information.html>
- 3) About OpenDOAR – Access mode: <https://www.jisc.ac.uk/opendoar>
- 4) Г. М. Захарова, И. С. Солдатенко, Открытый доступ в действии: репозиторий вуза. Научные и технические библиотеки, №5, 2010 г.

Пінчук О. П.,
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
заступник директора з науково-експериментальної роботи,
ІТЗН НАПН України
Ткаченко В. А.,
аспірант ІТЗН НАПН України

ЗАСОБИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ У СИНТЕТИЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Конвергуючі технології NBIC (нано-, біо-, інфо- і когнітивні) створюють нове середовище життєдіяльності людини і сприяють появі принципово нових інструментів техноеволюційного процесу. Природньо, що саме з педагогікою учені пов'язують свої сподівання на створення концепції поєднання гуманістичного й технологічного компонентів освітнього процесу, створення позитивної інтегрованої реальності за умови конвергенції фізичного і віртуального навчальних середовищ. На нашу думку позитивний потенціал інформаційно-освітнього середовища насиченого цифровими технологіями може виявлятися передусім у зростанні пізнавальної активності всіх суб'єктів навчання. Якщо учні будуть засвоювати інформаційні образи, зокрема реальних природних явищ та процесів, через експериментування з різними цифровими інструментами і технологіями (симуляції, комп'ютерні моделювання, доповнена реальність тощо), це й забезпечуватиме творчу діяльність в інтегрованому (реальному і віртуальному) навчальному середовищі [1].

Тренди сучасного корпоративного навчання, такі як: віртуальна і доповнена реальність, штучний інтелект, зокрема використання чату ботів, бази знань, зокрема створення відеоконтенту, мікронавчання та мобільне навчання впливають на еволюцію інструментів, форм і методів навчання у загальній освіті. Наша доповідь присвячена дослідженню віртуалізації як комп'ютерно орієнтованої освітньої технології, що може бути використана у шкільній освіті.

Гейміфікація як напрям досліджень в освіті з'явилася порівняно недавно, вона заснована «на перетині» психології, поведінкової економіки, менеджменту і ігрового дизайну. Найбільш цитованими сьогодні є праці М. Барбера, Дж. Макгонігела, Д. Кларка, Лі Шелдона, К. Вербаха та інших. Кевін Вербаха, в своїй книзі «Для виграшу: як мислення гри може революціонувати ваш бізнес» (пер. авт.) дає таке визначення: гейміфікація – це використання ігрових елементів і технік з ігрового дизайну в неігровому контексті [2]. Серед різних форм прояву гейміфікації (змагання, гра без переможця і естетика) [3] нами акцентовано увагу на створенні загального ігрового враження, що сприяє емоційній залученості, можливості зробити більш зрозумілими завдання, унаочнити характер і ефективність явища в дії, підвищити візуалізацію результатів, посилити вектор розумового розвитку. А для цього пропонуємо використовувати AV/VR.

У виробництві та бізнесі використання відповідних програмних та апаратних засобів не нове, динамічно розвивається та не досягло пік популярності. Walmart (обслуговування продавцями клієнтів), KFC (приготування їжі), Schlumberger (відпрацювання дій оператора в позаштатних ситуаціях), BMW (інтерактивне керівництво, що допомагає виявити і усунути несправність) - маленька частка вдалих практик використання. Проте, на нашу думку, хоча віртуальна реальність і створює ефект повного занурення, саме доповнена реальність знайде більше застосування в навчанні школярів. Технологію доповненої реальності можна вважати більш демократичною, оскільки користувачеві досить мати смартфон. На відміну, щоб пройти VR-курс, необхідні спеціальні засоби перегляду та керування: шолом або окуляри віртуальної реальності та різноманітні маніпулятори, що фіксують положення рук та жести користувача і надають можливості більш повно керувати середовищем.

Не дивлячись на інтенсивний піар та значний інтерес навколо цих сучасних технологій, виникає актуальна потреба у «поверненні» до основ навчання і врахування результатів педагогічних досліджень в галузі когнітивних процесів. Успішне впровадження технологій

AR як інструментів навчання має певні педагогічні передумови, серед яких: створення технічно складного контенту та його методичний супровід.

Автори розглянули проблеми впровадження синтетичного навчального середовища в практику освіти. Проаналізовано сучасні погляди на сутність навчального середовища та його нові форми на основі інформаційно-комунікаційних технологій. Особлива увага приділяється ряду питань, які об'єднуються в англомовних публікаціях як "синтетичне середовище", яке розглядається в двох аспектах - штучному середовищі і синтетичному, що формується за рахунок синтезу реального фізичного світу і результати моделювання та моделювання. Розглянуто питання тенденцій використання ігрового навчання та моделювання як когнітивних технологій. [4]

У дослідженні використовуються результати аналізу історичного аспекту формування комп'ютерного моделювання як одного з перспективних напрямків розвитку навчального процесу. Також наведено опис особливостей організації роботи студентів за допомогою системи комп'ютерного моделювання, індивідуальної та групової роботи, розглянуто аспект мотивації студентів до навчання. [5].

У доповіді "Virtual reality and its potential for Europe" (2018 p.) [6] одним із пріоритетних напрямів застосування технологій віртуальної реальності визначено освіту. Наше дослідження націлено на створення педагогічно виваженого обґрунтування методичних систем, в яких використано технології VR/AR для моделювання пізнавальних завдань, зокрема як елемент їх гейміфікації.

У нашій доповіді представлено порівняльний аналіз функціональних можливостей мобільних додатків доповненої реальності Da Vinci Machines AR, Electricity AR, Bridges AR, Geometry, колекція VR-моделей VictoryVR Science Curriculum та цифрової колекції Mozaik. Досліджено можливість застосування цих засобів з навчальною метою, зокрема для створення пізнавальних завдань для учнів під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. Вказано на виявлені недоліки, сформульовано дидактичні вимоги до таких засобів освітньої діяльності. Серед інших, акцентовано увагу на таких показниках: апаратне забезпечення, юзабіліті, змінність параметрів моделей, інтерактивність, міждисциплінарність застосування, можливість активізувати певні пізнавальні дії учнів, ступінь форма гейміфікації.

Проаналізовано освітній потенціал використання інтерактивних моделей та відео як для спільної, так і для індивідуальної роботи з учнями. Наведено приклади методичних розробок.

Список використаних джерел:

1. Пінчук О. П. Цифрова гуманістична педагогіка як новий виклик компетентності сучасного вчителя. Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі : збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції (13-15 вер. 2018, г. Херсон). Херсон, 2018. С. 13-14.
2. Werbach Kevin, Hunter Dan For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press. 2012. 148 p.
3. Сергєєва Л. Гейміфікація: ігрові механіки для мотивації персоналу. Теорія та методика управління освітою. 2014. № 2 (14). 14 с. URL: <https://goo.gl/yANJjm> (дата звернення: 10.02.2019).
4. Пінчук О. П., Литвинова С. Г., Буров О. Ю. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 4 (60). С. 28-45. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831> (дата звернення: 10.02.2019)
5. Литвинова С. Г. Система комп'ютерного моделювання об'єктів і процесів та особливості її використання в навчальному процесі закладів загальної середньої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання 2018. № 2 (64). С. 48–65. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2111> (дата звернення: 10.02.2019).
6. Virtual reality and its potential in Europe. Brussels, Lausanne, 2017. URL: <https://xra.org/wp-content/uploads/rs-vr-potential-europe-01.pdf> (дата звернення: 10.02.2019).

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Keywords: змішане навчання, особливості організації змішаного навчання, дистанційне навчання, перевернуте навчання, онлайн навчання, інформаційно-комунікативні технології, WEB-орієнтовані технології, хмарні технології.

Закон України "Про освіту" констатує, що необхідно створити систему освіти нового покоління, яка зможе забезпечити умови для отримання освіти всіма категоріями населення України, розвитку людини і "сприяння істотного зростання інтелектуального, культурного, духовно-морального потенціалу суспільства та особистості" [7].

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних, WEB-орієнтованих та хмарних технологій змінює принципи та підходи до навчання програмування майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти. Відповідно, виникає необхідність переосмислення та реструктуризації навчального процесу, оновлення змісту освітньої програми, форм, методів та засобів викладання. Особливо швидко та суттєво змінюються технології навчання. Однією із таких передових технологій є змішане навчання (*blended learning*). Очне навчання розвиває навички спілкування, дає можливість для рефлексії і зворотного зв'язку. Електронне - прискорює процес отримання знань. Ці освітні моделі злилися воедино і ім'я міксу - *blended learning* (змішане навчання).

В мережі Інтернет часто використовуються такі синоніми як *Blended learning* (змішане навчання), або *Hybrid Learning* (гібридне навчання), *Technology-Mediated Instruction* (навчання через технології), *Web-Enhanced Instruction* (веб- розширене навчання) і *Mixed-Model Instruction* (навчання в змішаному режимі). У даній статті будемо використовувати термін змішане навчання (*Blended learning*).

Теоретичні та практичні питання організації змішаного навчання студентів висвітлені в роботах В.Ю. Бикова, С. Г. Литвинової, В. М. Кухаренко, О.М. Спіріна, С. М. Березенська. У дослідженнях, присвячених організації змішаного навчання студентів та використанню моделей (В. М. Кухаренко, В. Ю. Бикова, С. Г. Литвинової, К. Л. Бугайчук, Н. Ю. Олійник, О. В. Рибалко, Н. Г. Сиротенко, А. Л. Столяревська та ін.) розглядаються організаційно-діяльні, загальнодидактичні, методичні, логічні аспекти.

На сьогоднішній день, існує велика кількість визначень змішаного навчання. Так, В.М. Кухаренко, С.М. Березенська, К.Л. Бугайчук та ін., аналізуючи роботи різних авторів, наголошують, що змішане навчання це: поєднання елементів традиційного навчання й онлайн курсів; комбінація педагогічних теорій і технологій; навчальна методологія, викладання та підхід, який поєднує в собі традиційні методи в класі з комп'ютерною діяльністю для навчання; результат інтегрування онлайн курсів з традиційним навчанням; комбінація різних технологій в єдиний інтегрований навчальний підхід; навчальна програма, що містить суміш очного та електронного навчання, спектр форматів і медіа [4, с.49-50].

М.С.Нікітіна. у своїй роботі представляє змішане навчання як поєднання традиційних та інноваційних (електронних) форм навчання з постійним нарощуванням інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) і електронних ресурсів, а також безперервним вдосконаленням [8, с.2]. Студенти всі різні, сприймають інформацію по різному, в різному темпі, і це нормально. Немає «правильного» способу засвоєння знань. Саме змішане навчання направлене на те, щоб допомогти студенту. Вони будуть мати змогу отримувати знання самостійно, і очно з викладачем, скласти гнучкий індивідуальний графік навчання.

У своїй роботі Ю. В. Триус трактує "змішане навчання" як «комбіноване навчання» і розглядає його як «цілеспрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання та розвитку його творчих

здібностей на основі комплексного і систематичного використання традиційних, інноваційних педагогічних технологій та інформаційно- комунікаційних технологій навчання за принципами взаємного доповнення з метою підвищення якості освіти» [11, с. 304].

Змішане навчання має високий потенціал. І справа не тільки в технологіях і способах навчання, основна ідея - персоналізація навчання. Це доводять науковці інституту Клейтона Крістенсена (США), які визначають, що “змішане навчання передбачає використання Інтернету, щоб дозволити кожному студенту збільшити персоналізований навчальний досвід за часом, місцем та темпом навчання” [9].

Змішане навчання є популярним у закладах вищої освіти України, Європи, США, Азії і Росії і активно використовується як викладачами університетів так і їх студентами. Зупинимся на основних особливостях організації змішаного навчання бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти.

Перша особливість організації змішаного навчання являє собою вивчення нового матеріалу курсу або предмету за сценарієм переміщення між станціями. Група студентів ділиться на три підгрупи і ці підгрупи працюють одночасно на трьох різних станціях (зонах). Наприклад, перша підгрупа студентів працює під керівництвом викладача (перша станція), друга – у команді (друга станція), а третя - займається онлайн-навчанням. Потім підгрупи змінюють станції. Перевага цієї особливості організації змішаного навчання полягає в тому, що повторення одного і того ж матеріалу відбувається тричі – на трьох станціях. Цей сценарій набув широкого розповсюдження в школах та коледжах США, Німеччині, Франції та інших країн. В Україні він тільки починає крокувати. Також, ця особливість організації змішаного навчання дає можливість займатись студентам за індивідуальним графіком навчання.

Друга особливість організації змішаного навчання дає можливість студентам або кожному бажуючому пройти онлайн-курс за сценарієм La Carte, який передбачає перегляд і вивчення саме онлайн-запису викладача. Це надає студентам більшу гнучкість, щодо своїх графіків навчання. Курси La Carte можуть бути відмінним варіантом, коли навчальні заклади не можуть надати особливих можливостей для навчання. [10]

Сценарій La Carte з успіхом використовується в різних закладах вищої освіти Європи, США, Азії, Росії, України. Наприклад, усім відома платформа Coursera Стенфордського університету в США пропонує велику кількість безкоштовних курсів з різних дисциплін, в тому числі і з програмування.

Проект Erasmus + “Curriculum for Blended Learning”, у якому беруть участь країни: Латвія, Австрія, Великобританія. Даний проект має на меті “підвищити національне та європейське розуміння змішаного навчання, здійснити цілеспрямовану інтеграцію ІКТ в навчання, об'єднати інноваційні практики та системні, науково-обґрунтовані стратегії інтеграції ІКТ” [11, с.100].

Проект «Blended learning courses for teacher educators between Asia and Europe» в рамках програми Erasmus (2016-2019 рр.). Цей проект об'єднує 8 країн світу: 4 європейські європейські (Франція, Бельгія, Данія, Естонія) та 4 азіатські (Малайзія, Бангладеш, Бутан, Пакистанські країни). Мета проекту - професійний розвиток педагогічних працівників в галузі змішаного навчання на основі інноваційних конструктивістських теорій [11, с.100].

Проект - Prometheus є громадським проектом масових відкритих онлайн-курсів в Україні. Мета проекту - надання доступу до онлайн-курсів всім бажуючим. На даній платформі представлені курси не тільки викладачів провідних українських закладів вищої освіти України, але і професорів з інших країн. Наприклад, з 2016 року курс «CS50: Основи програмування», побудований, як лекторій Гарвардського університету, активно використовується в українських закладах вищої освіти у форматі змішаного навчання. Студент, або інший бажуючий, може мати доступ до відеолекцій, записаних прямо в аудиторії у живому спілкуванні, до конспектів, завдань, додаткових відеоматеріалів та семінарів від провідних фахівців галузі комп'ютерних наук [13].

Третя особливість організації змішаного навчання являє собою вивчення нового матеріалу курсу або предмету за сценарієм “перевернутого навчання” (“перевернутий клас”).

Це технологія здійснення процесу навчання, у якому передбачається, що студенти за допомогою різноманітних гаджетів прослуховують і переглядають відео-уроки, вивчають додаткові джерела самостійно (у позаурочний час), а потім в аудиторії всі разом обговорюють нові поняття і різні ідеї, а викладач допомагає застосовувати отримані знання на практиці. Організація навчання спонукає студентів вчитися один у одного [2, с.51]. Індивідуальні вправи, практичні та самостійні роботи також виконуються студентами онлайн. Іншими словами, ця технологія «міняє місцями» аудиторну та позааудиторну роботи: пасивним навчанням (тобто читанням та переглядом відеолекцій) студенти займаються вдома, а активним навчанням займаються в аудиторії, обговорюючи матеріалу на глибшому рівні. Технологія «перевернутого класу» застосовує інтуїтивний підхід, надаючи студентам сприятливі умови для вирішення більш складних завдань і застосування вищого рівня пізнавальної діяльності в аудиторії, і дозволяючи виконувати роботу легшого рівня вдома [10].

Питання змішаного навчання розкрито науковцями за різними напрямками, зокрема важливий аспект, що стосується особливостей цієї технології в хмаро орієнтованому навчальному середовищі представлено в роботах С.Г. Литвинової. Вона представляє загальні переваги моделі «Перевернутого навчання», а саме: створюються умови для активного навчання, реалізується диференційний підхід, використовуються новітні технології і різні гаджети, освітній процес організовується з урахуванням потреб кожного студента; створюються умови для командної роботи; розвиваються лідерські якості студентів рамках навчальних дисциплін, навчання носить характер персоналізованого, відбувається активна взаємодія викладача і студента, створюються умови доступності до навчальних матеріалів; створюються умови для діагностики якості знань за допомогою комп'ютерних технологій; батьки мають можливість брати участь в навчальному процесі студента[3, с.235].

Четвертою особливістю організації змішаного навчання майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти є використання хмарних та WEB-орієнтованих технологій: компіляторів, автоматизованих систем перевірки завдань з програмування, інтелектуальних карт. “Саме застосування методу інтелект-карт стає новим інструментарієм, який забезпечує структурування, систематизацію, конкретизацію та ефективно впливає на запам'ятовування відомостей студентом для подальшого використання” [6, с.132]. Але на сьогоднішній день встановлено той факт, що в навчальному процесі підготовки бакалаврів комп'ютерних наук закладах вищої освіти “не у повному обсязі застосовуються web-орієнтовані технології: компілятори, автоматизовані системи перевірки завдань з програмування, інтелектуальні карти” [5, с.84]

П'ята особливість організації змішаного навчання майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук в українських університетах являє собою об'єднання традиційного (30%) і дистанційного (70%) навчання, з використанням WEB-орієнтованих, хмарних та інформаційно-комунікаційних технологій. Основна складова дистанційного навчання - це позааудиторна самостійна робота студентів. Тому, “для організації самостійної роботи майбутнього бакалавра комп'ютерних наук необхідні такі умови: мотивація студента до самостійної роботи; наявність і доступність навчально-методичного забезпечення та довідкового матеріалу; наявність комп'ютерних класів; система регулярного контролю якості виконаної самостійної роботи; консультаційна допомога викладача” [1, с.5].

Кухаренко В. М та інші науковці, пропонують модель змішаного навчання технічних дисциплін, яка побудована на основі оптимального (face-to-face), технологій онлайнового (дистанційного) навчання й дає цілісне уявлення про зміст, внутрішню структуру, взаємозв'язок і взаємозалежність елементів процесу навчання технічних дисциплін” [4, с.268].

При проектуванні даної моделі змішаного навчання були застосовані класичні дидактичні принципи: свідомість, наочність, систематичність, міцність, доступність, науковість навчання, а також зв'язок теорії з практикою. У той же час, змішане навчання вважається новоутворенням, тому також були застосовані основні якісно нові принципи: особистісно-орієнтоване навчання, мобільність навчання, гнучкість, інформаційна доступність, методична значущість застосування нових інформаційних технологій, адаптивність, інтерактивність,

модульність, доступність технічних засобів навчання, неприпустимість перевантаження та ін. Кухаренко з групою дослідників додають до вище перерахованих принципів принципи електронної педагогіки, принципи МООС (Massive Open Online Course), принципи педагогіки співробітництва, принципи соціального навчання [4, с.259]

В закладах вищої освіти України, одним із способів реалізації системи змішаного навчання є використання середовища Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Дане середовище представляє собою дистанційне навчання як складову системи змішаного навчання. Ця платформа вважається найпопулярнішою в освітніх системах багатьох країн світу. Вона надійна в експлуатації, модульна, безпечна, сумісна, зручна у використанні та управлінні навчально-освітнім процесом студентів, а також дозволяє використовувати її як засіб розвитку студентів і підвищення кваліфікації викладача.

Викладач у середовищі Moodle розміщує навчально-методичне забезпечення дисципліни у різних форматах: текстовому, графічному, анімаційному, гіпертекстовому та ін. Для підвищення мотивації студентів до вивчення навчального матеріалу, викладач також розміщує відеоуроки. Система Moodle надає доступ студентові до його ресурсів, що надає можливість вивчення дисципліни. Студент самостійно опрацьовує навчальний матеріал, виконує необхідні навчальні завдання, складає іспити та заліки у вигляді тестування, анкетування, залучається до форуму, e-mail. Це надає студентам можливість спілкуватись як з одногрупниками, так і з викладачем, та задавати питання, не чекаючи лекції. Але, як зауважує Чередніченко, викладачеві потрібно чітко організовувати навчальний процес, стимулювати самоконтроль і розвивати різні способи продуктивної праці зі студентами. Важливим чинником є формування стійкої мотивації до навчально-пізнавальної діяльності, яка повинна підтримуватися на протязі всього процесу навчання [12]

Висновки. Використання змішаного навчання суттєво впливає на якість навчання майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти. Описані основні особливості організації змішаного навчання, які дають можливість реалізувати диференційний підхід, персоналізувати навчання, організувати самостійну та командну роботи студентів, створити умови доступності до навчальних матеріалів, діагностувати якість знань за допомогою комп'ютерних технологій, використовувати WEB-орієнтовані, хмарні та інформаційно-комунікаційні технології. Але, як показала практика, використання цих технологій відбувається не у повному обсязі, частково. Тому виникає потреба у вдосконаленні організації змішаного навчання майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук у закладах вищої освіти.

Список використаних джерел:

1. Svitlana L. Proskura, Svitlana G. Lytvynova. Organization of independent studying of future bachelors in computer science within higher education institutions of Ukraine. ICTERI 2018: 14th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications, Part II: 3d International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning, using ICT: Person-oriented Approach (3L-Person 2018). Kyiv Ukraine, May 14-17, 2018. P. 348-358 http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_160.pdf
2. Литвинова С.Г. Технології навчання учнів у хмаро орієнтованому навчальному середовищі загальноосвітнього навчального закладу. Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 47, №3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_47_3_7
3. Литвинова С.Г. Технология «перевернутое» обучение в облачно ориентированной учебной среде как компонент развития медиаобразования в средней школе. Медиа сфера и медиаобразование: специфика взаимодействия в современном социокультурном пространстве [сборник статей / М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь» ; редкол.: С. В. Венидиктов (отв. ред.) [и др.]. Могилев. институт МВД Респ. Беларусь, 2015. электрон. опт. диск (CD-R).

4. Кухаренко В. М . Теорія та практика змішаного навчання : монографія / С. М. Березенська, К. Л Бугайчук, Т.О.Олійник,О.В.Рибалко та ін.] ; за ред. В. М. Кухаренка. Харків : Міськдрук, НТУ ХП, 2016. – 284 с
5. Проскура С.Л., Литвинова С.Г Підготовка фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти: стан, проблеми і перспективи. Інформаційні технології в освіті. – 2018. – Випуск 35. – Херсон. С. 072-088. URL: http://ite.kspu.edu/issue_35/p-72-88
6. Проскура С.Л. Застосування інтелект-карт для підвищення якості та ефективності навчання студентів курсу програмування вищих навчальних закладів. Актуальні питання природничо-математичної освіти» . 2017. Суми. С.129-137 . Друковане,фахове видання. URL: http://fizmatsspu.sumy.ua/Konferencii/sbor/appmo/appmo_v7-8_2016.pdf#page=220
7. Новые стандарты образования в Украине: что изменит реформа. URL: https://24tv.ua/ru/zakon_ob_obrazovanii_2017_ukraine_prinjali_reforma_obrazovanija_v_ukraine_n861209
8. Никитина М.С. Модель смешанного обучения в системе высшего образования. ФГБОУ ВПО «Шуйский государственный педагогический университет» – 2015. – Том 47, №3. URL: <https://files.scienceforum.ru/pdf/2012/3075.pdf>
9. Blended Learning. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.christenseninstitute.org/blended-learning/>.
10. The Definition Of Blended Learning. URL: <http://www.teachthought.com/blended-learning-2/the-definition-of-blended-learning/>
11. Триус Ю. В., Герасименко Ю. В. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі. Теорія та методика електронного навчання: збірник наукових праць. Випуск III. - Кривий Ріг, 2012. - 299-308 с.
12. Чередниченко Г. А., Модель смешанного обучения / Л.Ю. Шапран [Електронний ресурс]. URL: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=83&lang=en>
13. Основы програмування CS502019. [Електронний ресурс]. URL: https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+CS50+2019_T1/about

Слободяник О. В.
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального
середовища
ІТЗН НАПН України

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ АТОМНОЇ ФІЗИКИ У 9 КЛАСІ

Комп'ютерне моделювання (КМ) це сучасний засіб для демонстрації явищ та процесів, які важко побачити неозброєним оком та для розв'язування прикладних науково-технічних задач у природничих науках. Використання комп'ютерного моделювання вчителями природничо-математичних дисциплін відкриває широкі можливості щодо застосування сучасних технологій у їх науковій та навчальній діяльності для реалізації міжпредметних зв'язків інформатики, математики, фізики та інших предметів. Особливого значення КМ набуває в навчальному процесі закладу загальної середньої освіти. Процес моделювання передбачає детальний аналіз фізичного явища чи процесу, побудову фізичної моделі (абстрагування від несуттєвих впливів, вибір законів, які описують відповідні процеси), створення математичної моделі, реалізацію її засобами інформаційних технологій, проведення відповідних розрахунків на ПК та аналіз отриманих результатів [1, С. 1-2.].

Проте, як показує практика, питання використання систем комп'ютерного моделювання в шкільному курсі фізики не достатньо вивчене з різних причин. Проаналізувавши стан успішності учнів 7-9 класів з фізики в одній із столичних шкіл та

поспілкувавшись з учителями щодо методів та засобів навчання, ми дійшли висновку, що урок проходить у вигляді подачі «сухого» матеріалу, інколи з використанням демонстраційного натурального експерименту. [4, С.83-89] Згідно з дослідженням Литвинової С.Г. щодо використання цифрових симуляторів 10% вчителів зазначили, що використовують СКМод в навчальній діяльності учнів, 44% – зазначили, що не використовують СКМод, а 2% - відповіли, що не розуміють про що йде мова. Деякі вчителі, частка яких склала 32% вказали, що застосовують СКМод не систематично; а 12% - застосовують СКМод під час практичних робіт [3, С.83-89].

Саме тому одним із основних завдань НДР «Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів» (№0118U003160) є проаналізувати доступні сервіси комп'ютерного моделювання з природничо-математичних дисциплін, вибрати найоптимальніші та розробити методику їх впровадження в навчальний процес закладу загальної середньої освіти.

Тому варто зазначити важливість використання програм моделювання, що надає можливість кожному учневі зазирнути в мікросвіт, що є недоступним в реальних умовах, зокрема стають доступнішими процеси, що відбуваються всередині атома й атомного ядра, спостерігати поділ клітин, космічні процеси, хід променів у лінзах, розподіл зарядів при взаємодії двох різнойменно заряджених тіл, наочно за допомогою імітаційних моделей провести експерименти та одержати результати на екрані комп'ютера. Серед найпопулярніших сервісів, які є Інтернет-просторі «Phet», «Жива фізика», Stratum 2000: «Віртуальна фізика», «Yenka», Stephen Hawking's Snapshots of the Universe, «OLABS», «MOZAIK education», «CK12», «KhanAcademy», «Professor-Why», «Go-Labz». Серед цих СКМод в Інтернет-просторі Дементієвська Н.П. пропонує обирати сервіси, які відповідають певним критеріям [2, С.139-141] і перше місце посідає ресурс Phet. Про використання даного сайту ми вже згадували раніше, зокрема, для експериментальних завдань, що не потребують складного обладнання і без особливих зусиль виконуються в домашніх умовах за допомогою Phet-симуляцій [5].

Згідно з Навчальною програмою [6] з фізики у 9 класі на вивчення розділу Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики передбачено 11 годин та зазначено, що «...вивчення фізики в основній школі спрямовується на розвиток особистості учня, становлення його наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формування предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей», зокрема інформаційно-цифрової, яка передбачає уміння використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для вивчення фізичних явищ, для обробки результатів експериментів, моделювання фізичних явищ і процесів. Пропонуємо підбірку комп'ютерних симуляцій із сайту Phet, які забезпечують формування ключових компетентностей, передбачених навчальною програмою.

Таблиця 1

Тема	Комп'ютерні моделі
Сучасна модель атома. Протонно-нейтронна модель ядра атома. Ядерні сили. Ізотопи	https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/hydrogen-atom
Радіоактивність. Радіоактивні випромінювання	https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/alpha-decay https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/beta-decay
Ланцюгова ядерна реакція. Ядерний реактор	https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/nuclear-fission

Використання комп'ютерного моделювання на уроках природничо-математичних дисциплін стимулює навчальну та науково-пізнавальну діяльність учнів, активізує творчу діяльність. У 9 класі можна запропонувати учням самостійно створити комп'ютерні моделі,

адже вони вже знайомі з основами програмування. В процесі створення комп'ютерних моделей засобами різних програмних середовищ, суб'єкти навчального процесу поглиблюють знання про використання таких засобів, розвивають навички роботи з ними.

Список використаних джерел:

1. Данилюк Р. Використання комп'ютерних моделей у шкільному курсі фізики // Фізика. - 2004. - Жовт. (№30). - с. 1-2.
2. Дементієвська Н.П. Сайт інтерактивних симуляцій Phet як надійне і безпечне середовище для формування компетентностей учнів у природничо-математичних науках. Звітна наукова конференція ІТЗН НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції. Київ, 2018. С.139-141 Режим доступу: http://lib.iitta.gov.ua/711803/2/Dementievska_zv_conf2018.pdf (дата звернення 10.02.2019)
3. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. Фізико-математична освіта. Суми. Вип.1(15), 2018. С.83-89
4. Слободяник О.В. Комп'ютерні моделі у дослідницькій діяльності учнів з фізики. Фізико-математична освіта. Суми. Вип.1(15), 2018. С.83-89
5. Слободяник О.В. Виконання домашніх експериментальних завдань з використанням Phet-симуляцій. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський. 2014. Вип.20: – С. 165-168
6. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. ФІЗИКА 7–9 класи [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/osvita/zagalno-serednya-osvita-2/navchalni-prohramy-5-9-klasy-naskrizni-zmistovi-liniji/fizyka-naskrizni-zmistovi-liniji/> (дата звернення 10.02.2019)

Соколюк О.М.,
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
в.о. вченого секретаря
ІТЗН НАПН України

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Формування в учнів системи фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів, принципів) і розвиток у них здатності застосовувати набуті знання є одним з головних завдань курсу фізики старшої школи (за діючими програми [1]).

Проте аналіз робіт зовнішнього незалежного оцінювання з фізики останніх років свідчить про серйозні проблеми фізичної освіти в закладах загальної середньої освіти. Так, згідно [2] тестові завдання виявилися зважкими для більшості учасників. Низький рівень виконання учасниками тестування завдань засвідчив слабкість та несистемність знань засадничих тем з фізики рівня стандарту.

Сертифікаційна робота з фізики містила завдання різних форм (з вибором однієї правильної відповіді, на встановлення відповідності та з короткою відповіддю) й різного типу (якісні, розрахункові, графічні, експериментальні, комбіновані).

Найуспішніше учасники зовнішнього незалежного оцінювання впоралися із завданнями на встановлення відповідності. Найменшою була частка виконання завдань відкритої форми з короткою відповіддю, де необхідно було отримати числову відповідь. Складними виявилися комбіновані завдання, для вирішення яких потрібно було застосувати поняття, закономірності, експериментальні результати з декількох розділів або тем програми

зовнішнього незалежного оцінювання з фізики. Подальше вдосконалення сертифікаційної роботи вбачається в збільшенні частки завдань, зміст яких пов'язаний з життєвими ситуаціями, та завдань, ілюстрованих графіками, таблицями тощо, а також завдань вищого когнітивного рівня, за допомогою яких перевіряють певні фізичні та ключові компетентності.

Даний підхід, наразі, відповідає програмі міжнародного оцінювання учнів PISA, що проводиться під егідою Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), участь у якій українські школярі вперше взяли у 2018 році. Програма націлена на оцінку різних видів грамотності: читацької, математичної, природничо-наукової, комп'ютерної. Тестові завдання відзначають не як надскладні, а як такі, що вимагають не просто знання фактичного шкільного матеріалу, а вміння розуміти, які саме знання (можливо, з різних предметів) потрібно застосувати в тій чи іншій ситуації [3]. Необхідно зазначити, що з 2012 року учасникам PISA вперше в історії масового тестування було запропоновано новий тип завдань - інтерактивний. Їх головна особливість полягає в тому, що вони вимагають від учня самостійного дослідження системи із задалегідь невідомими властивостями. Причому це дослідження учень проводить не абстрактно-аналітичним шляхом, а шляхом безпосередньої практичної взаємодії з системою - висуваючи гіпотези і експериментально перевіряючи їх й, одночасно, намагаючись управляти об'єктом (комп'ютерною моделлю). Комп'ютерні моделі дозволяють: - вивчати складні фізичні явища природи й об'єкти на рівні, доступному розумінню учнів; - акцентувати увагу на головному, істотному в явищі завдяки спрощеній формі його подання і використання ефектів мультимедіа; - вивчати явище, точно моделюючи необхідні умови його протікання; - спостерігати явище в динаміці, фіксуючи його розвиток в просторі й часі; - супроводжувати дослідження моделі візуальною інтерпретацією закономірних зв'язків між її параметрами в формі графіків, діаграм, схем; - змінювати просторово-часові масштаби протікання явища, задавати і змінювати параметри досліджуваної системи об'єктів тощо.

Побудова простих імітаційних моделей фізичних явищ, на думку дослідників, є завданням цілком доступним і «для .. учнів (особливо із застосуванням стандартних інструментальних пакетів і спеціалізованих інструментів навчальної діяльності). Для учнів це можливість в ситуації, яка відповідає рівню їх підготовки з інформатики, реалізувати у своїй навчальній діяльності обидві стадії комп'ютерного експерименту як методу пізнання (створення моделі і подальше її дослідження). Для вчителя - можливість самостійно створювати навчальні моделі, що реалізують його авторський підхід до організації навчальної діяльності школярів» [4, 120].

За умови адекватного використання комп'ютерні моделі можуть служити якісною ілюстрацією емпіричних закономірностей протікання природних процесів; використовуватися для формування в учнів теоретичних уявлень й практичних умінь; для засвоєння елементів «готового знання» і для навчального дослідження.

Список використаних джерел:

1. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика, 10-11 класи. Рівень стандарту (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
2. Офіційний звіт про проведення в 2018 році зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання, здобутих на основі повної загальної середньої освіти. Том 2. Київ 2018. – Режим доступу: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/ZVIT-ZNO_2018-Tom_2.pdf с. 279-302
3. Поддьяков А. Решение комплексных проблем в PISA-2012 и PISA-2015: взаимодействие со сложной реальностью / А. Поддьяков // Образовательная политика. – 2012, № 6 (62), с. 34-53
4. Оспенников Н.А., Оспенникова Е.В. Виды компьютерных моделей и направления использования в обучении физике / Н.А. Оспенников, Е.В. Оспенникова // Вестник ТГПУ. 2010. Выпуск 4 (94) 118-124,

Ткаченко В. А.,
науковий співробітник відділу
мережних технологій і баз даних
ІТЗН НАПН України

ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕОКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВИХ ТА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

З розвитком цифрових комп'ютерних технологій в навчальній практиці використовуються нові засоби, методи і підходи до наукової та науково-педагогічної діяльності. Поширення застосування комп'ютерів та іншої мобільної техніки дозволяють включити в освітній процес відкриті майданчики поза науковою установою.

Формування мотиваційної готовності наукових та науково-педагогічних працівників до використання інформаційно-комп'ютерних телекомунікацій – найважливіший аспект в підвищенні рівня навченості студентів, аспірантів, докторантів і підвищенні кваліфікації науковців та педагогів.

Відеокommунікаційні технології (ВКТ) включають такі основні компоненти як *відеотелефонія, відеотрансляція, відеоконференція*. Ці технології використовуються для певних цілей наукової діяльності, а саме: відеотелефонія – для особистого спілкування та роботи у віддалених робочих групах, відеотрансляція – для дистанційного навчання, відеоконференція – для проведення семінарів, загальної роботи у віддалених робочих групах.

Дослідницька діяльність наукових та науково-педагогічних працівників складається з таких основних компонентів: науково-педагогічного, науково-організаційного, науково-технічного, експериментального. Кожен із компонентів потребує підбору методів дослідження та необхідних інструментів для їх здійснення, зокрема відеокommунікаційних технологій.

Однією з важливих форм діяльності, що надають можливість ученим здійснювати такі емпіричні методи дослідження як, наприклад, співбесіда, спостереження, вивчення і узагальнення педагогічного досвіду та ін. є **відеоконференції**. Для створення системи підтримки і проведення відеоконференцій за допомогою відеокommунікаційних технологій необхідно враховувати такі компоненти: термінал користувача, багатоточковий сервер відеоконференцзв'язку,

Активне використання в науковій та науково-педагогічній діяльності **інтерактивних і проектних** методів навчання та ІКТ допомагає досягати високих освітніх результатів, а саме:

- підвищити пізнавальну активність наукових та науково-педагогічних працівників на основі розвитку критичного мислення та вміння отримувати інформацію за допомогою Інтернет-технологій;
- розвинути комунікативні навички роботи наукових та науково-педагогічних працівників, як в групі, так і зі своїми колегами через мережу Інтернет;
- мотивувати наукових та науково-педагогічних працівників до активної творчої та життєвої позиції у всіх областях діяльності, включаючи навчальну та створення власних освітніх інформаційних ресурсів;
- виховати в наукових та науково-педагогічних працівників толерантність, тобто прийняття моральних норм і правил спільної діяльності, міжкультурної взаємодії.

Проблемі підтримки дослідницької діяльності наукових та науково-педагогічних працівників за допомогою ІКТ присвячені роботи вітчизняних науковців В. Ю. Бикова при дослідженні моделей комп'ютерно орієнтованих освітніх середовищ, та використання в них хмарних обчислень; С. М. Іванової при аналізі використання відкритих освітніх систем для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності наукових та науково-педагогічних працівників; А. Б. Кочаряна при дослідженні комп'ютерно орієнтованого середовища

гуманітарних спеціальностей класичних університетів, для розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників; А. Ф. Манако – антологія засобів для моделювання комп'ютерно орієнтованого середовища; О. М. Спіріна при вивченні інформаційно-аналітичної підтримки професійної діяльності науково-педагогічних працівників та ін.

П. П. Горкуненко, А. В. Степанюк, Л. С. Барна [1]; [2] зазначають, що науково-дослідна діяльність пов'язана з пошуком відповіді на творче, дослідне завдання із завчасно невідомим результатом (на відміну від практикуму, що слугує для ілюстрації тих чи інших законів природи) і передбачає наявність основних етапів, що притаманні науковій діяльності.

В українській «Енциклопедії освіти» 2008 року **науково-дослідна діяльність** пояснюється як сукупність дій, що передбачають постановку проблеми; вивчення теорії з даної проблематики; добору методик дослідження і практичного оволодіння ними; збору матеріалів, їх аналіз і узагальнення результатів та надання власних висновків [3].

Дослідницьку діяльність наукових і науково-педагогічних працівників можна розглядати як ефективну співпрацю суб'єктів, що беруть участь у цієї діяльності, якими можуть бути вчителі, педагоги, батьки учнів та студентів, учні, студенти та ін., під час якої відбувається поступовий перехід від навчання суб'єктів до їхньої самоосвіти; перетворення студента на активного суб'єкта освітнього процесу, здатного здобувати знання, оволодівати вміннями й творчо застосовувати їх для розв'язання пізнавальних і практичних завдань [4].

На нашу думку, згідно з вищезазначеним, **дослідницька діяльність** наукових та науково-педагогічних працівників складається з таких основних компонентів: науково-педагогічного, науково-організаційного, науково-технічного, експериментального. Кожен із компонентів потребує підбору методів дослідження та необхідних інструментів для їх здійснення, зокрема відеокommunікаційних технологій. При цьому, в першу чергу слід визначити завдання та методи цієї діяльності, що потребують обов'язкової підтримки засобами відеокommunікаційних технологій.

С. М. Іванова для створення інформаційно-аналітичної підтримки наукових та науково-педагогічних досліджень, важливим виділяє такі завдання: формування бази відомостей та даних для ведення наукової діяльності; систематизація та збереження основних інноваційних розробок науково-педагогічних досліджень; виявлення перспективних напрямів наукових досліджень; оцінювання науково-педагогічних досліджень відповідно до розвитку суспільства; моніторинг наукової продукції; обмін науковими відомостями та даними, що охоплює оприлюднення, розповсюдження та використання наукової продукції (статей, монографій, посібників та ін., виступів на конференціях, вебінарах, форумах та ін.); забезпечення вільного доступу до відомостей та даних для проведення наукових досліджень [6]. Вона відзначає, що основними компонентами інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічних досліджень мають бути наукова електронна бібліотека, інформаційна система для проведення Інтернет-конференцій; електронне наукове фахове видання; інформаційно-комунікаційна система для проведення вебінарів, бібліометричні системи, що забезпечують індексування наукових публікацій науковців.

В. Ю. Биков, М. П. Шишкіна та ін. [7] відмічають суттєвий потенціал хмаро орієнтованих технологій для підтримки наукової діяльності наукових та науково-педагогічних працівників

При цьому слід зазначити, що відеокommunікаційні технології не розглядаються вітчизняними вченими як окремі засоби для проведення наукової та науково-педагогічної діяльності, зокрема дослідницької.

Цю проблему досліджували такі зарубіжні вчені: Q. Zhang, L. Cheng, R. Boutaba (Канада, 2010), використання хмарних обчислень для забезпечення дослідної діяльності науковців; R.H. Glitho (Канада, 2011, 2018), при моделюванні хмаро орієнтованих мультимедійних конференцій як дослідницьких та бізнес моделей; S.P. Romano (Італія, 2013) Abbas Soltanian (Канада, 2018) та ін., при розгляданні можливої взаємодії між веб-браузерами та відеоконференційними системами та ін. Паралельно з цією проблемою ними вирішувалися

питання розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності наукових та науково-педагогічних працівників, що пояснювалося неможливістю інформатизації освіти і науки без розвинутої цієї компетентності у особистості.

Багато зарубіжних дослідників акцентують увагу на інструментах, зокрема відеоконференційних технологіях, для проведення відеоконференцій, що забезпечують суттєву підтримку науково-педагогічного, науково-організаційного, науково-технічного, експериментального компонентам дослідницької діяльності наукових та науково-педагогічних працівників, а також сприяють використанню основних методів досліджень [8]. Вони стверджують, що саме відеоконференції дозволяють ученим здійснювати такі емпіричні методи дослідження як, наприклад, співбесіда, спостереження, вивчення і узагальнення педагогічного досвіду та ін.

Відеоконференцію вчені (Т. Lawson et al., 2010, 295) визначають як синхронний аудіо- та відеозв'язок через комп'ютерні або телефонні мережі між двома або більше географічно розподіленими користувачами [8]. Вони виокремлюють такі основні елементи для побудови системи підтримки і проведення відеоконференцій: термінал користувача, багатоточковий сервер відеоконференц-зв'язку, конференц-менеджер/контролер, архів записів конференцій [9].

Висновки. Отже, для проведення дослідницької діяльності науковими та науково-педагогічними працівниками відеоконференційні технології мають забезпечувати підтримку:

- співпраці суб'єктів, що беруть участь у цій діяльності, якими можуть бути наукові співробітники, вчителі, педагоги, батьки учнів та студентів, учні, студенти та ін.;
- науково-педагогічного, науково-організаційного, науково-технічного, експериментального компонентів дослідницької діяльності;
- діяльності наукових та науково-педагогічних працівників у межах основних методів наукових досліджень – емпіричних та теоретичних.

Список використаних джерел:

1. Горкуненко П. П. Підготовка студентів педагогічного коледжу до науково-дослідної роботи : автореферат дис. на здобуття наук, ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання" / П. П. Горкуненко. – АПП України, Тн-т педагогіки. – Вінниця, 2007. – 20 с.
2. Степанюк А. В. Розвиток дослідницьких умінь студентів як складова професійної підготовки майбутніх учителів / А.В. Степанюк, Л.С. Барна // Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя: зб. наук. пр./редкол.: Л.І.Білоусова та ін. – Х.: Факт, 2010. – Вип.1. – 188 с.
3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г.Кремінь. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с., с. 203.
4. Князян М. О. Навчально-дослідницька діяльність студентів як засіб актуалізації професійно значущих знань : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 "Загальна педагогіка та історія педагогіки" / М. О. Князян. – АПН України; Інститут педагогіки та психології професійної освіти, 1998. – 22 с.
5. Зимняя И.А., Шашенкова Е.А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности. – Ижевск, 2001. – 234с.
6. Іванова С. М. Інформаційно-аналітична підтримка науково-педагогічних досліджень (зарубіжний та вітчизняний досвід) [Електронний ресурс] / С. М. Іванова // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – № 3 (53). – С. 164-177. – Режим доступу: URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1426> (дата звернення: 11.02.2019).
7. Биков В. Ю., Шишкіна М. П. (2016) Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу, Теорія і практика управління соціальними системами, 2. стор. 30-52.
8. T. Lawson. Comber, Chris, Gage, Jenny. Images of the future for education? Videoconferencing: A literature review, 2010, 6. URL:

https://www.researchgate.net/publication/232832362_Images_of_the_future_for_education_Video_conferencing_A_literature_review . (дата звернення: 9.02.2019).

9. Ahmad Ferdous Bin Alam. A Cloud Platform-as-a-Service for Multimedia Conferencing Service Provisioning. A Thesis in The Department of Computer Science & Software Engineering Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Applied Science at Concordia University. Montréal, Québec, Canada July 2016 URL: https://spectrum.library.concordia.ca/981410/1/BinAlam_MASc_F2016.pdf (дата звернення: 9.02.2019).

УДК 378.016:[004+81'243]

Франчук Н.П.

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ

Анотація. В тезах розглядаються проблеми використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на уроках іноземної мови. Визначається місце інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання іноземної мови в умовах модернізації освіти та розкривається їх сутність. Використання сучасних технологій є одним з найважливіших аспектів вдосконалення навчального процесу. Вдале поєднання методичних прийомів і засобів навчання дозволяє урізноманітнити форми роботи і зробити процес навчання іноземної мови цікавим для учнів. Показано можливість врівноваженої роботи викладача та студентів під час гармонійно поєданого і педагогічно виваженого використання традиційних і новітніх засобів навчання.

Ключові слова: комп'ютерно орієнтовані засоби навчання, сучасні інформаційно-комунікаційні технології, комп'ютерні програми, підготовка майбутніх учителів інформатики та англійської мови.

Вже сьогодні сучасні комп'ютерно орієнтовані системи та інформаційно-комунікаційні технології навчання домінують у системі освіти, бо необхідність їх використання в навчальному процесі не береться під сумнів ні з боку державних інститутів, ні з боку тих, хто готує фахівців. Інформаційне суспільство розвивається на базі принципово нових комп'ютерно-орієнтованих систем навчання і виховання, формування готовності фахівців до діяльності в умовах динамічних суспільних процесів і явищ у їх взаємозв'язках, що повинно стати методологічною основою впровадження нових інформаційно-комунікаційних технологій в освіту [3].

Під сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями навчання слід розуміти певну сукупність та вдале поєднання методів, засобів і прийомів навчання, що використовуються для добору, опрацювання, зберігання, подання, передавання та захисту різноманітних матеріалів і даних, необхідних для підвищення ефективності різних видів діяльності людини.

Якщо говорити про використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на уроках іноземної мови, то слід звернути увагу на поєднання доцільного програмно-методичного забезпечення (програмні засоби підтримки навчального процесу, інструментальні програмні засоби, електронні конструктори, експертні навчальні системи, навчальні бази знань тощо) та гармонійно, педагогічно-виважено дібрані теми для вивчення іноземної мови.

Сьогодні стала актуальною розробка нових педагогічно-виважених підходів до покращення ефективності навчального процесу взагалі, та й навчання іноземної мови теж не залишилося осторонь. Як свідчать спостереження, навчальний процес проходить на високому педагогічному рівні у тих педагогів, які вміло використовують гармонійне поєднання

традиційних методичних систем і нових засобів у навчанні. За такого поєднання ліквідується шаблонність занять, створюється обстановка на них більш цікава, приваблива, захоплююча. Як відомо, поєднання традиційних і нових педагогічних прийомів дозволяє забезпечити високий рівень засвоєння навчального матеріалу [4].

В НПУ імені М.П. Драгоманова на Факультеті інформатики здійснюється підготовка майбутніх вчителів інформатики за спеціальністю 014.09 Середня освіта (інформатика) та додатковими спеціальностями (спеціалізаціями), зокрема Англійська мова. Модернізація сучасної системи освіти вимагає впровадження в навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, на основі яких забезпечується доступ його учасників до мереж з базами всеможливих даних, розширюються можливості майбутніх учителів у пошуку і використанні різноманітних повідомлень і відповідних відомостей. Процес формування у майбутніх вчителів інформатики умінь організації навчального процесу під час вивчення інформатики та іноземної мови із застосуванням комп'ютерних технологій є предметом вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання інформатики та іноземної мови».

На вивчення дисципліни відводиться два змістові модулі:

- Використання програмних засобів для методичного та дидактичного забезпечення навчально-виховного процесу інформатики та іноземної мови в закладах загальної середньої освіти.
- Web-орієнтовані програмні засоби навчання інформатики та іноземної мови [1].

Концепція інформатизації навчального процесу, заснована на органічному поєднанні традиційних методичних систем навчання і новітніх засобів навчально-пізнавальної діяльності, вимагає проектування і розробки таких програмних засобів навчального призначення, за допомогою яких можна було би поетапно та поступово впроваджувати їх у навчальний процес, що дозволило б раціонально удосконалювати традиційні методи та засоби навчання і, як результат, відповідним чином поліпшити результати навчання.

Заняття побудовані таким чином, що ролі викладача і студента врівноважені; викладач і студенти працюють разом для того, щоб навчатися ділитися своїми знаннями, досягненнями, своїм життєвим досвідом. Важливим тут є не тільки те, як багато студенти знають, а і те, як вони тих знань набули і що робитимуть зі своїми знаннями в подальшому.

На першому занятті кожен студент обирає тему, з якою бажає працювати, і далі виконує всі лабораторні роботи відповідно до обраної тематики. Основою для вибору тем слугує навчальна програма з англійської мови для загальноосвітніх навчальних закладів і спеціалізованих шкіл із поглибленим вивченням іноземних мов 5-9 класи [2]. Виконавши всі роботи (створення презентації, розроблення буклету, створення плакату та моделі, розроблення тестових завдань, аналіз тестових завдань, розроблення відео уроку, підготовка електронного посібника, створення та опублікування блогу, розроблення карти знань, наповнення електронного курсу дидактичними матеріалами) студент отримує портфоліо з певної теми (*Рис. 1*). Тобто студенти навчаються на практиці подавати матеріал за різними методами, використовуючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології, мережу Інтернет та хмарні технології.

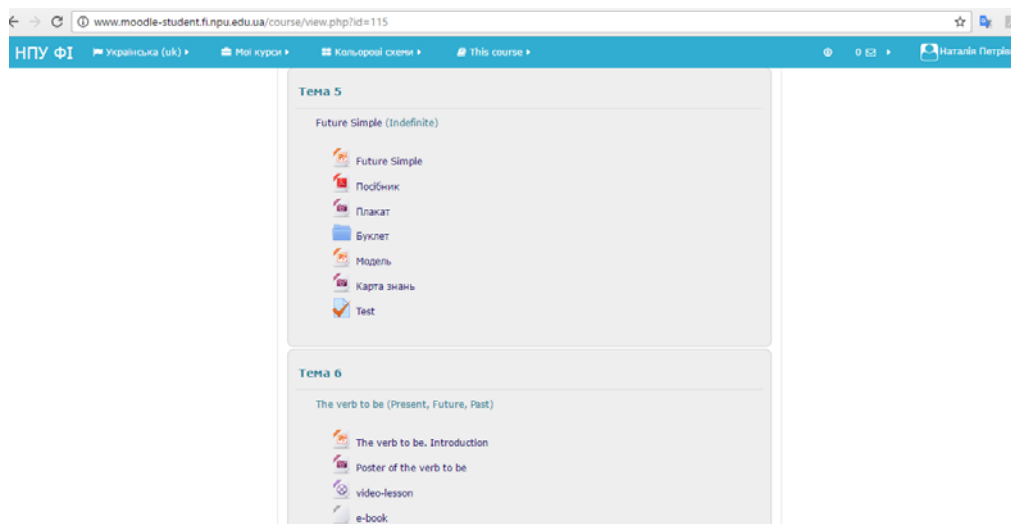


Рис. 1 Електронний курс, який наповнюють студенти навчальними матеріалами

Цілеспрямована модель діяльності студентів на даних заняттях є інструментарієм, за допомогою якого можна поєднувати методологію та зміст, крім того, вона є основним засобом організації комунікації студентів та викладачів. В процесі побудови заняття з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій визначальною є діяльність студентів, а головною функцією педагогічного управління стає створення комунікативних умов, коли викладач через свої висловлювання і дії створює «критичні ситуації», вихід із яких вимагає аналізу та розуміння навчального матеріалу, способів пізнання. В такий спосіб викладач управляє взаємодією студентів, які подають різні пропозиції й демонструють пізнавальні можливості та рівні своїх навчальних досягнень.

Вивчення цієї дисципліни забезпечує один з головних напрямків професійної підготовки сучасного вчителя-предметника і дозволяє йому організовувати навчальний процес на сучасному рівні, активно використовувати інформаційно-комунікаційні технології, що повинно істотно поліпшити його якість. Саме за такої форми занять, що реалізуються за методами інтерактивного навчання на основі використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, породжуються зв'язки між змістом (темою заняття) і способами спільної та індивідуальної діяльності студентів і викладачів.

Як показує практика, на сьогодні існує велика кількість різноманітних програм та курсів, за допомогою яких можна підтримувати та покращувати навчання іноземної мови. Найвища ефективність застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у мовній підготовці досягається під час їх комплексного та системного, а найголовніше педагогічно-виваженого використання.

Список використаних джерел

1. Навчальна програма з дисципліни «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання інформатики та іноземної мови» для студентів денної форми навчання спеціальності 6.040302 Інформатика* Інституту інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова / Укл. Л.О. Кухар, В.М. Франчук, Н.П. Франчук. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 25 с.

2. Навчальні програми з іноземних мов для загальноосвітніх навчальних закладів і спеціалізованих шкіл із поглибленим вивченням іноземних мов 5 – 9 класи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/programi-inozemni-movi-5-9-12.06.2017.pdf>.

3. Франчук Н. П. *Створення комп'ютерно-орієнтованого методичного забезпечення навчально-виховного процесу* // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць /Редрада. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. – № 19 (28). – С. 80-85.

4. Франчук Н. П., Рокицька О.Ю. *Педагогічно виважене використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на уроках іноземної мови.* // Науковий часопис нпу імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: 36. наук. праць /Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. – № 20 (27). – С. 83-87.

1. The training program of discipline "Computer-oriented training system of computer science and foreign language" for full-time students of the specialty 6.040302 Computer science* Informatics Institute of National Pedagogical Dragomanov University / Compilers L.O. Kukhar, V.M. Franchuk, N.P. Franchuk. – Kyiv: Publishing National Pedagogical Dragomanov University, 2015. – 25 p.

2. Navchal'ni prohramy z inozemnykh mov dlya zahal'noosvitnikh Navchal'nykh Zakladiv y spetsializovaniy shkil Iz pohlyblennya Vychennya inozemnykh mov 5-9 klasy [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu do resursu: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/programi-inozemni-movi-5-9-12.06.2017.pdf>.

3. Franchuk N. P. *Stvorennya komp'yuterno-oriyentovanoho metodychnoho zabezpechennya navchal'no-vykhovnoho protsesu* // Naukovyy chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Seriya №2. Komp'yuterno-oriyentovani systemy navchannya: Zb. nauk. prats' / Redrado. – K.: NPU imeni M. P. Drahomanova, 2017. – № 19 (28). – S. 80-85.

4. Franchuk N. P., Rokyts'ka O. Yu. *Pedahohichno vivazhene yspol'zovanye suchasnykh informatsiyno-komunikatsiynykh tekhnolohiy na urokakh inozemnoyi movy.* // Naukovyy chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Seriya №2. Komp'yuterno-oriyentovani systemy navchannya: Zb. nauk. prats' / Redrado. – K.: NPU imeni M.P. Drahomanova, 2018. – № 20 (27). – S. 83-87.

УДК 371:004.4:315. 66.074.48

Яськова Н. В.,
молодший науковий співробітник відділу
технологій відкритого навчального середовища
ІТЗН НАПН України

АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОЇ РОБОТИ

Нині, інтенсивне впровадження ІКТ у сучасне освітнє середовище відкриває перспективи широкої диференціації навчання, а також розкриває творчий потенціал та пізнавальні здібності кожного учня. Значна частина школярів схильна до проявів агресії, агресивності, булінгу та різних видів залежностей. І тому попередження агресивної поведінки є досить актуальною проблемою сьогодення. Вчитель повинен не тільки добре орієнтуватися в сучасних освітніх і інформаційно-комп'ютерних технологіях, але й застосовувати їх у своїй навчально-виховній діяльності, особливо до попередження агресії та агресивної поведінки, а також бути готовим до пошуку та розробки нових педагогічних технологій. Адже саме це дозволить урізноманітнити методи комунікації вчителів та учнів.

Застосування ІКТ у процесі навчання висвітлено в роботах В. Бикова, М. Жалдака, Ю. Жука, В. Лапінського, С. Литвиної, Н. Морзе, О. Пінчук, Ю. Рамського, З. Слєпкань, О. Соколюк та ін. Вчителі-практики О. Жильцова, А. Журін, В. Ліхачев розглядають питання використання комп'ютерних програм, Інтернет-ресурсу у викладанні навчальних предметів. Проте, у науковій літературі недостатньо досліджено особливості використання ІКТ для попередження агресивної поведінки, особливо комп'ютерних моделей пізнавальних завдань.

Проаналізувавши різноманітні дефініції, варто наголосити, що комп'ютерні моделі – це комп'ютерні програми, які імітують фізичні досліди, явища або ідеалізовані модельні ситуації [5].

Більшість дослідників [1,2,3,5,4,6] виокремлюють різноманітні групи та види комп'ютерних моделей. Згідно способу керування навчальною діяльністю комп'ютерною моделлю [6] виділяють дві групи: керування без участі користувача і керування, здійснюване користувачем. У свою чергу, в другій групі можна виділити три підгрупи, які відрізняються характером керування комп'ютерною моделлю:

- 1) нечислове керування (структурна зміна моделюючого об'єкта за допомогою клавіш керування курсором, інших нецифрових клавіш);
- 2) числове керування (задання конкретних значень параметрів моделюючого об'єкта);
- 3) змішане керування.

Також всі моделі умовно можна поділити на дві групи [3]:

-мислені (ідеальні). Такі моделі дозволяють уявити та теоретично обґрунтувати окреслено модель, перш ніж її побудувати. У свою чергу мислене моделювання можна поділити на види й підвиди: наочне (схеми, таблиці, блоки, аналогії, гіпотези); знакове (умовно-графічне, умовно-буквене, комбіноване); математичне (комп'ютерні програми, цифрове моделювання, прогнозування).

-матеріальні (речові).

За об'єктом моделювання можна виокремити такі віртуальні фізичні моделі: реальних об'єктів і процесів (природи, приладів, машин, технічних комплексів і реалізованих на них технологічних процесів); ідеалізованих об'єктів, що відображають сутність (ядро) фізичних теорій; дій та операцій дослідника з об'єктами природи і техніки [3].

За типом математичної моделі, обраної для кількісного опису явища, віртуальні моделі поділяють на [3]: моделі, у яких здійснюється аналітичний опис явища на основі відомих експериментальних законів (або рівнянь теорії); у яких правдоподібний аналітичний опис явища здійснюється на основі інших первинних математичних рівнянь, але які включають ті ж характеристики, що й досліджуване явище (за правильного вибору такі рівняння у своєму розв'язанні можуть досить добре описувати особливості протікання явища, що моделюється).

За характером навчального завдання, яке ставиться перед користувачем під час роботи з моделлю, віртуальні моделі можуть використовуватися для засвоєння елементів «готового знання» і для навчального дослідження (за планом, розробленим користувачем, відповідно до заздалегідь підготовленого навчального плану) [3].

З великої кількості прикладних пакетів для моделювання особливий інтерес викликають універсальні пакети (MatLab, Derive, Maple та ін.), неорієнтовані на визначену вузькоспеціальну область, а дозволяють моделювати структурно-складні системи у різних прикладних галузях техніки [3].

Моделювання уроку – це педагогічна діяльність, спрямована на створення системної моделі уроку. Основу побудови системної моделі уроку, її взаємопов'язаних часткових моделей-компонентів становлять принципи цілісності моделі, комплексності й поетапності. Відповідно до цих принципів створюється модель уроку як цілісного явища, що є умовою цілісного сприйняття цілей, змісту і структури уроку, сам процес побудови комплексу часткових моделей відбувається упродовж кількох етапів [4].

На першому етапі моделювання формується часткова модель змісту теми уроку у вигляді розгалуженої інформаційно-поняттєвої схеми (таблиці, піктограми чи сукупності відповідних логіко-структурних схем теми). Для цього відбираються поняття, терміни, смисложиттєві цінності, що входять до теми уроку, з'ясовується, переосмислюється їх сутність, уточнюються визначення, правописні правила, встановлюються логічні зв'язки, відношення між елементами теми уроку.

На другому етапі будується часткова модель "мета – цілі уроку" в компетентнісному вимірі. Формулюється загальна мета уроку з урахуванням його типу, визначається система цілей уроку, орієнтованих на формування елементів ключових і предметних компетентностей. Мета уроку конкретизується в цілях і поєднує всі елементи уроку в систему.

На третьому етапі моделювання необхідно розробити модель видів діяльності й методів навчання з огляду на навчальні цілі уроку: "цілі навчання–види діяльності–методи навчання". Уточнюються цілі навчання й паралельно визначаються види діяльності суб'єктів навчання, методи навчання, які потрібно реалізувати для досягнення визначених цілей.

На четвертому етапі будується модель структури уроку з урахуванням основних компонентів навчання: цільового, стимулювально-мотиваційного, змістового, процесуального, контрольно-регулювального, оцінювально-результативного, суб'єкт-суб'єктного, тобто розроблюється структурно-функціональна модель уроку на рівні його загальної зовнішньої структури і рівні внутрішньої структури: "тип уроку –структура уроку". Ця модель уроку має поділятися на два структурні рівні таким чином, щоб елементи загального рівня містили елементи власне методичного рівня [4].

Варто наголосити, що вчитель та соціальний педагог можуть використовувати моделювання уроку під час проведення виховної роботи. Наприклад, одним із завдань для учнів може бути змодельовати емоції людини та пояснити їх розуміння для дитини. Адже, у процесі виготовлення моделей учні привчаються відповідальніше ставитися до праці, а сам процес праці виховує волю якості учня, такі необхідні для виховання довірливої уваги. Особливо важливе значення має моделювання під час вивчення складного теоретичного матеріалу, коли сам процес моделювання включає пізнавальні завдання, стимулюючи пізнавальну діяльність учня. Для більш ефективного попередження агресивної поведінки школярів варто використовувати різноманітні комп'ютерні моделі пізнавальних завдань. Адже їх використання дозволить учневі більш реально прожити ту чи іншу ситуацію, відчувати емоційний стан та здійснити комунікацію з вчителем на новому рівні. Тому використання моделей та інших наочних методів дозволить здійснювати попередження агресивної поведінки більш ефективно.

Список використаних джерел:

1. Биков В. Ю. Концепція інформатизації освіти / В. Ю. Биков, Я. І. Вовк, М. І. Жалдак // Рідна школа. – 1994. – № 11. – С. 26–29.
2. Биков В. Ю. Нормативно-правове та програмно-методичне забезпечення загальноосвітніх навчальних закладів: проблеми та шляхи вдосконалення / В. Ю. Биков, М. Я. Плєскач // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 3. – С. 2–6.
3. Калапуша Л. Р. Моделювання вивчення фізики / Л. Р. Калапуша. – К. : Рад. школа, 1982. – 158 с.
4. Кучерук О. А. Моделювання як структурний елемент проектування сучасного уроку української мови. Українська мова і література в школі. 2014. №5. С. 6–10.4.
5. Остапенко Н. Моделювання як метод навчання в лінгводидактиці вищої школи. URL: <http://journlib.univ.kiev.ua/index.php?act=article &article=1046> (дата звернення 19.08.2017)
6. Чернецька Т. І. Сучасний урок: теорія і практика моделювання: навчальний посібник. Київ, 2011. 352 с. 12. Штофф В. А. Моделирование и философия. Москва-Ленинград, 1966. 302 с.

Яцишин А. В.,
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
заступник директора з наукової роботи,
ІТЗН НАПН України

ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ GOOGLE ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ АСПІРАНТІВ, ДОКТОРАНТІВ І НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ

Постановка проблеми. Нині розвиток системи підготовки наукових кадрів є невід'ємним чинником науково-технічного прогресу суспільства. Оволодіння сучасними

досягненнями в розвитку виробничих та інформаційних технологій зумовлює нові завдання щодо підготовки фахівців вищої кваліфікації, модернізації структури освітньо-кваліфікаційних рівнів, оновлення вимог до третього ступеня – доктора філософії (PhD). Подальші пошуки ефективних підходів до підготовки наукових кадрів, спрямовані на досягнення наукою і освітою сучасних світових рівнів та зростання інтелектуального потенціалу держави [8].

Наголошуємо, що у процесі підготовки аспірантів і докторантів, зокрема з наук про освіту/педагогіку, застосування інформаційно-комунікаційних технологій відбувається не в повному обсязі, адже їх застосовують здебільшого для пошуку джерел дослідження і оформлення тексту дисертації, проте, інші аспекти дослідження, ще виконують традиційним способом. А сучасні реалії цифровізації суспільства вже диктують нові завдання щодо підготовки аспірантів і докторантів, одним з яких є застосування інформаційно-комунікаційних технологій не тільки для оформлення результатів дисертаційного дослідження, а й виконання окремих його складників.

Погоджуємося із зазначеним у роботі [11], і вважаємо, що саме хмарні технології найбільш відповідають потребам вирішення нагальних соціальних та освітньо-культурних проблем сучасного суспільства, серед основних з яких – підвищення рівня доступності і якості освіти, взаємозв'язку процесів наукових досліджень та підготовки науково-педагогічних кадрів, удосконалення проектування, формування та забезпечення функціонування освітньо-наукового середовища педагогічних навчальних закладів. Ці перспективні технології постають інструментом реалізації принципів людиноцентризму, рівного доступу до результатів наукових досліджень на навчальних матеріалів [11]. А тому, важливим є навчання аспірантів, докторантів і наукових працівників застосовувати хмарні сервіси для виконання психолого-педагогічних досліджень та позитивно вплине на розвиток їх інформаційно-дослідницької компетентності.

Аналіз досліджень і публікацій. Особливості підготовки аспірантів і докторантів, досліджували: Базелюк Н.В., Регейло І.Ю., Сисоєва С.О., Топольник Я.В. та ін. У роботах Бикова В.Ю., Богдан В.О., Носенко Ю.Г., Спіріна О.М., Литвинової С.Г., Попель М.В. Шишкіної М.П. та ін. розглянуто різні аспекти застосування хмарних сервісів. Досвід підготовки аспірантів і докторантів за науковою спеціальністю «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» описано у працях [8-10]. Проте потребують подальшого дослідження різні аспекти розвитку інформаційно-дослідницької компетентності аспірантів, докторантів і наукових працівників, зокрема, застосування з цією метою хмарних сервісів.

Мета публікації – дослідити особливості застосування хмарних сервісів Google для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності аспірантів, докторантів і наукових працівників.

Результати дослідження. Формування у закладах вищої освіти та наукових установах хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до подальшого активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній діяльності [11].

Для ефективності запровадження хмарних сервісів в освітньому закладі, важливим є проведення спеціального навчання, запровадивши відповідні його елементи, в першу чергу, до змісту підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів, аспірантів і докторантів. Зміст навчання має бути спрямований на формування компетентності наукових працівників, аспірантів і докторантів щодо використання різноманітних хмаро орієнтованих систем і сервісів у наукових дослідженнях і навчальному процесі [11].

Проаналізуємо сервіси Google, що доцільно застосувати для проведення психолого-педагогічного дослідження та в якості засобу підтримки процесу підготовки аспірантів і докторантів.

1. Добір джерельної бази дослідження (зарубіжна та вітчизняна література).

Щоб здійснити пошук у Google достатньо наявності облікового запису. Однак, користувач може додатково створити обліковий запис (акаунт) у Google Академії, що дозволить значно розширити можливості представлення і поширення власних наукових напрацювань.

Google Академія (Google Scholar) є відкритою наукометричною міжнародною базою даних публікацій та безкоштовною пошуковою системою повних текстів наукових публікацій одночасно. Ця система охоплює відкриті наукові джерела: бібліотеки, репозитарії, наукові архіви, сайти наукових установ, у тому числі усі українські відкриті наукові електронні видання.

Важливо зауважити, що Google Академія в першу чергу є пошуковим сервісом. Це означає, що для того, щоби науковий доробок авторів відображався в їх профілі, він має бути попередньо розміщений у відкритому доступі (наприклад, в електронній бібліотеці). Після цього автор може знайти і завантажити (автоматично чи вручну) у свій профіль власні публікації, таким чином значно покращивши їх доступність. Використання сервісу Google Академія дозволяє здійснювати моніторинг впровадження результатів дослідної роботи за рахунок наукометричних показників: кількості посилань на роботи користувача; h-index (індексу Гірша) – показника впливовості науковця (колективу науковців, наукової установи, наукового журналу чи ін.), заснованого на кількості публікацій та їх цитуваннях; i10-index – показника кількості тих публікацій користувача, що цитувались 10 разів і більше. Зазначені показники можуть свідчити про ступінь визнання і затребуваності наукових напрацювань дослідника чи наукового колективу [11].

Для виконання наукового дослідження, дослідник має виконати низку послідовних дій, зокрема, здійснити добір публікацій щодо даної тематики (зарубіжні і вітчизняні), проаналізувати їх та систематизувати, скласти бібліографічний опис тощо. Саме, сервіси Google Академії дозволяють автоматизувати цей процес і пришвидшити термін виконання наукової роботи. З цією метою варто використовувати «коло інтересів» у одного із науковців публікації якого вас зацікавили, наприклад натиснувши на гіперпосилання «ICT in education», система автоматично групує на сторінці список науковців, що зазначили у своєму полі інтересів ці ключові слова. Таким чином, можна швидко знайти зарубіжних і вітчизняних вчених, які досліджують певні проблеми, і потім, ще побачити ті публікації, які процитовані найбільше, а це ще один показник, щоб переглянути і прочитати ці наукові роботи і можливо їх теж використати для свого дослідження, принаймні у розділі щодо аналізу досвіду попередніх дослідників. Отже у процесі виконання наукових досліджень вважаємо за доцільне використовувати Google Академію як потужну і безкоштовну джерельну базу.

Ще один цікавий сервіс від Google – це Е-записник (OneNote) використовується для того, щоб зберігати і опрацьовувати дані (невеликі записки, тексти та ін.), до яких можна отримувати повсюдний доступ як індивідуальний, так і колективний. На відміну від текстового записничка (блокнота) у OneNote можна вміщувати різні види цифрових файлів, зокрема зображення, документи, аудіо записи тощо. При завантаженні даних з Інтернету у OneNote зберігається посилання, звідки було їх отримано [11].

2. Оформлення та підготовка рукопису дисертаційної роботи чи наукової статті.

Офісні додатки (Microsoft Office 365 Word, Excel, PowerPoint) – це програмне забезпечення, що застосовується для опрацювання навчальних, навчально-наукових, наукових документів і файлів, підтримування документообігу. У Microsoft Office 365 можна створювати папки, опрацьовувати тексти (Word), таблиці (Excel), презентації (PowerPoint), створювати і поширювати опитування (форми Excel). Офісний пакет (Google Документи, Таблиці, Презентації). Безкоштовний офісний пакет від Google, що містить текстовий і табличний процесор, а також сервіс для створення презентацій. Основні переваги: швидкість пошуку й опрацювання електронних документів; інтеграція з сервісом Google Диск, що дозволяє автоматично зберігати внесені зміни й унеможливорює втрату незбережених даних; можливість систематизації файлів шляхом створення систем електронних каталогів/підкаталогів (за рахунок інтеграції з Google Диск); економія ресурсів (канцелярських витратних матеріалів та ін.); можливість спільної роботи з документами (редагування, коментування, перегляд), моніторингу внесення даних колегами в режимі реального часу; можливість здійснення

синхронної комунікації у вікні документа (з використанням чату або опції коментарів); екологічність (заощадження паперу, електроенергії); доступність робочих матеріалів будь-де, будь-коли, з будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет; підтримка документів різного формату, в т.ч. *.doc, *.docx, *.pdf, *.rtf, *.html, *.jpeg, *.zip, *.rar та ін.; наявність функції перевірки правопису різними мовами (за умови підключення потрібних словників), а також вбудованого перекладача; можливість додавання гіперпосилань в тексти документів та ін. [11].

Офісний пакет від Google та його функціонал, значно розширює та урізноманітнює можливості організації спільної роботи, здійснення контролю за виконанням поставлених завдань, професійної комунікації. Витрати часу, наприклад, на підготовку звітних матеріалів або спільної наукової публікації можуть значно скоротитися, оскільки кожний із співробітників доповнюватиме дані у розділ, попередньо за ним закріплений, а також зможе обговорювати матеріали, внесені колегами. Завдяки технології хмарних обчислень загроза втрати даних практично зводиться до нуля, вони надійно захищені від знищення та неавторизованого втручання і доступні будь-де, будь-коли. Можна також надавати доступ до файлів іншим користувачам і опрацьовувати їх спільно [11].

3. Проведення он-лайн опитувань із застосуванням Google Форм.

Підготовка та проведення опитувань, анкетувань є невід'ємною частиною виконання психолого-педагогічного дослідження. У публікації [11] визначені переваги застосування електронних опитувальників у порівнянні з паперовими: економія часу, відсутність витрат на роздатковий матеріал, логістику і т.д.; можливість розповсюдження через різні канали зв'язку (електронну пошту, веб-сайти, електронні соціальні мережі, блоги та ін.); можливість охопити широкі верстви цільової аудиторії; збільшення вірогідності отримання правдивих відповідей; автоматизація опрацювання результатів опитувань та їх візуалізація.

Безкоштовний сервіс для розроблення, проведення й опрацювання електронних анкет – Google Форми, має низку переваг, а саме: простота використання, зрозумілий інтуїтивний інтерфейс; простота поширення – достатньо розповсюдити посилання на анкету, автоматично збережену в Google Диск; арсенал запитань різного формату. Так, можливо створювати запитання закритого типу (вибір однієї або кількох відповідей, вибір відповіді з випадючого списку і т.д.), а також відкритого типу (додавання поля для самостійного внесення респондентом розгорнутої або короткої відповіді); можливість додавання відео та зображень; швидкість обробки даних – автоматичне обрахування результатів засобами табличного процесора Excel; візуалізація результатів – відображення їх у вигляді діаграм; опції налаштування дизайну – широкий вибір тем для оформлення анкети та можливість їх поповнення; можливість спільного створення, редагування, перегляду результатів анкети; надійність зберігання даних – автоматичне збереження в Google Диск [11]. Тому, вважаємо, що сервіс Google Форми є зручним і безкоштовним засобом, застосування якого що дозволяє створювати й поширювати електронні опитувальники і анкети, та візуалізовувати отримані результати у вигляді графіків і діаграм.

4. Організація та управління процесом підготовки аспірантів і докторантів.

Основними видами діяльності, для підтримки яких рекомендуємо використання хмарні сервіси Google, є: 1) здійснення планування, організації, контролю; 2) забезпечення комунікації, зворотного зв'язку з зацікавленими сторонами; 3) електронний документообіг; 3) професійний саморозвиток працівників; 4) підтримка позитивного іміджу закладу [3].

Розглянемо детальніше Google Календар, що є безкоштовним сервісом для планування зустрічей, подій і справ. Застосування його дозволяє планувати час зустрічі, створювати повторювані заходи, встановлювати нагадування, а також запрошувати інших учасників. Головна перевага Календаря в тому, що він візуальний. Планування та організація науково-дослідної роботи заздалегідь надає змогу науковцю відчувати стабільність, коли тиждень розписано наперед [5].

Система планування (календарі) є важливою складовою процесу управління підготовкою аспірантів і докторантів та частиною науково-організаційної роботи наукової установи чи

закладу вищої освіти, адже, можна планувати заходи на тиждень, місяць, півріччя, рік. Це можуть бути такі події, як навчальні заняття, консультації, семінари, вчені ради, атестація аспірантів, інші заходи, до яких мають долучитися різні групи науковців. З допомогою календаря можна створювати повідомлення про зустрічі і наради, про їх зміст, мету і час, відстежувати процес підготовки до них. Одночасно можна створити кілька календарів. Наприклад, особистий календар, до якого має доступ лише один користувач; календар заходів установи; календар для аспірантів та ін. [11].

Отже, серед хмарних сервісів Google рекомендуємо застосовувати такі: пошуковий сервіс (Google); сервіси для здійснення комунікації (поштовий сервіс Gmail, Групи Google); сервіс для проведення онлайн-опитувань (Google Forms); офісний пакет (Google Документи, Таблиці, Презентації); сервіс для підтримки планування та організації: (Google Календар); сховище даних для зберігання і спільної роботи з документами (Google Диск); сервіси для професійного саморозвитку та пошуку джерельної бази (Google Книги, Google Академія); сервіси для створення позитивного іміджу закладу та підтримки зворотного зв'язку (соціальна мережа Google+).

Висновок. Потреба модернізації підготовки аспірантів і докторантів зумовлена викликами нового інформаційного, глобалізованого суспільства та цифровою трансформацією усіх сфер життя. Удосконалення підходів до підвищення кваліфікації наукових працівників та підготовки аспірантів і докторантів на основі застосування хмарних сервісів, дозволить підвищити у них рівень розвитку інформаційно-дослідницької компетентності. Також, використання хмарних сервісів Google для підтримки наукової та науково-організаційної діяльності сприятиме підвищенню рівня організації та здійснення науково-педагогічних досліджень.

Перспективи подальших досліджень. Подальшого дослідження потребують практичні аспекти застосування хмарних сервісів й електронних систем відкритого доступу.

Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ. Інформаційні технології в освіті. Херсон : ХДУ, 2011. №10. С. 8-23.
2. Биков В.Ю., Шишкіна М.П. Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. Теорія і практика управління соціальними системами. – 2016. – №2. – С. 30-52.
3. Богдан В.О., Носенко Ю.Г. Модель використання хмарних сервісів Google в управлінні освітньою діяльністю закладу дошкільної освіти. Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки, 2018. №2 (61). С. 29-35.
4. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, А. В. Яцишин, С. М. Іванова та ін. Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – №5 (55). – С. 136-174. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10>.
5. Кільченко А.В., Климчук Д.М. Використання сервісу Google Календар для планування та організації науково-дослідної роботи в науковій установі. Звітна науково-практична конференція ІТЗН НАПН України. К.: ІТЗН НАПН України, 2018. С. 18-23.
6. Литвинова С.Г., Спірін О.М., Анікіна Л.П. Хмарні сервіси Office 365 : навчальний посібник. – Київ. : Компринт, 2015. – 170 с.
7. Модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу [Електронний ресурс] / [О. М. Спірін, А. В. Яцишин, С. М. Іванова та ін.] Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. № 3 (59). С. 134-154. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1694/1180>.
8. Спірін О.М. Носенко Ю.Г., Яцишин А.В. Сучасні вимоги і зміст підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [Електронний

ресурс] Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. № 6 (56). С. 219-239. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1526/1112>.

9. Спирін О.М., Одуд О.А. Зміст навчального матеріалу спецкурсу «Хмарні інформаційно-аналітичні технології у науково-дослідному процесі» [Електронний ресурс] Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. №2 (52). С. 108-120. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1374/1058>.

10. Спирін О.М., Яцишин А.В. Досвід підготовки наукових кадрів з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті (до 15-річчя ІТЗН НАПН України). Комп'ютер у школі та сім'ї. 2014. № 2. С. 3-8.

11. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / Ю.Г.Носенко, М.В.Попель, М.П.Шишкіна / За ред. М.П.Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – 73 с.

12. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : монографія. К. : УкрІНТЕІ, 2015. 256 с.

Яцишин А.В.

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник.,
заступник директора з наукової роботи,

ІТЗН НАПН України

Вербельчук Б.М.,

молодший науковий співробітник відділу,

ІТЗН НАПН України

Філатова О.В.,

молодший науковий співробітник відділу,

ІТЗН НАПН України

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ ПОРТАЛИ ЯК ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Актуальність дослідження. В сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства важливим є розвиток інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників, оскільки саме ці люди покликані удосконалювати і розвивати освіту і науку. Також, науково-педагогічні працівники здійснюють освітню діяльність і відповідно впливають на формування фахівців різних галузей знань. Тому, саморозвиток і постійна самоосвіта є ключовим напрямом діяльності наукових і науково-педагогічних працівників.

Нині для оцінювання результатів діяльності наукових і науково-педагогічних працівників все частіше вимагають вказувати різні наукометричні показники: кількість цитувань наукових робіт, кількість завантажень (скачувань) наукових робіт, індекс Гірша за різними науко метричними базами даних та ін.

Аналіз наукових джерел і публікацій. У ряді наукових публікацій [1; 3] співробітників Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України досліджено різні аспекти застосування відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Проте, малорозглянутими залишаються питання застосування інформаційно-аналітичних порталів як засобів розвитку інформаційно-дослідницької компетентності науковців і викладачів.

Мета статті – дослідити роль інформаційно-аналітичних порталів як засобів розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників.

Виклад основних результатів. Першочергово розглянемо різні інформаційно-аналітичні портали, що можуть бути цікавими для наукових і науково-педагогічних працівників, а також зміст основного поняття даного дослідження.

1. Поняття «інформаційно-аналітичний портал».

У дослідженні [6] «інформаційно-аналітичний портал» визначено як складний мережевий інформаційно-технологічний комплекс, орієнтований на системну багаторівневу інтеграцію ресурсів, сервісів та додатків з метою актуалізації науково-аналітичної інформації та надання інформаційних, аналітичних, освітніх, довідкових та інших послуг [6].

Також, в джерелах Інтернет «інформаційно-аналітичним порталом» називають комплексну систему бізнес-аналітики, для збору, зберігання, консолідації та наочної візуалізації даних з різних джерел».

2. Огляд інформаційно-аналітичних порталів.

Вебометричний рейтинг університетів світу (*Webometrics Ranking of World Universities* або *Ranking Web of Universities*) є одним з рейтингів університетів світу, за яким аналізують ступінь представлення діяльності університетів в Інтернет-просторі. Також, його позиціонують як систему рейтингу світових університетів, засновану на комбінованому показнику, що враховує як обсяг веб-вмісту (кількість сторінок і файлів), так і видимий вплив цих публікацій по числу зовнішніх цитат. Рейтинг публікується Cybermetrics Lab, дослідницькою групою іспанської Національної дослідницької ради. Метою цього рейтингу є підвищення присутності академій та науково-дослідних інститутів в мережі Інтернет і сприяння відкритій публікації результатів наукової діяльності. Рейтинг розпочав функціонувати у 2004 році, оновлюється кожного січня і липня та забезпечує веб-індикатори для понад 20000 університетів по всьому світу застосовуючи свою власну методологію оцінки. Методологія оцінювання постійно вдосконалюється. Метою рейтингу є сприяння академічній присутності в Інтернеті, підтримання відкритого доступу для значного збільшення передачі наукових і культурних знань в університетах світу. Для того, щоб досягти цієї мети, публікація рейтингів є одним з найбільш потужних і ефективних інструментів для запуску і консолідації процесів зміни в наукових колах. Web-показники повинні оцінювати діяльність університетів, з урахуванням його заходів та їх актуальності і впливу. Web-присутність повинна бути надійним дзеркалом університету. (за матеріалами сайту www.webometrics.info). Вважаємо, що офіційний сайт Вебометричного рейтингу університетів світу і є інформаційно-аналітичним порталом, на якому є можливість перегляду саме аналітичних відомостей і даних за різними параметрами і показниками. Головна сторінка якого (www.webometrics.info) подана на рис. 1.

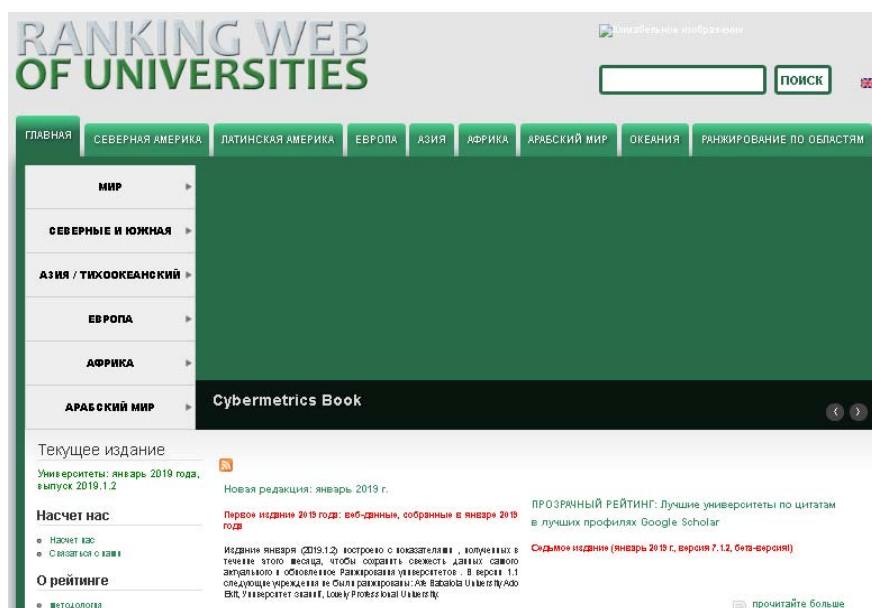


Рис. 1. Головна сторінка Вебометричного рейтингу університетів світу.

У 2019 понад 320 українських закладів вищої освіти увійшли до рейтингу Webometrics, а саме: Київський національний університет імені Тараса Шевченка (1192 позиція серед університетів світу), Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут України імені Ігоря Сікорського» (1626 місце) і Сумський державний університет (2012 місце); Львівський національний університет імені Івана Франка (2158-й у світі), Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. При визначенні місця університету в рейтингу розробники враховують такі показники: Presence (присутність) – кількість сторінок у домені установи (враховуються всі піддомени та типи файлів, у тому числі й у форматі PDF) відповідно до даних Google (5 %); 64 Visibility (видимість) – кількість зовнішніх джерел, які містять зворотні посилання на веб-сторінки університету, яка розраховується за допомогою сервісу аналізу зовнішніх посилань Ahrefs.com та системи аналізу посилань для пошукової оптимізації та маркетингу в Інтернеті Majestic (50 %); Transparency (or openness) (прозорість, або відкритість) – кількість цитат топ-авторів установи за Google Scholar Citations (10 %); Excellence (or Scholar) (якість, або науковість) – кількість статей науковців, які працюють в університеті, що входять до кращих 10 % найбільш цитованих у 26 дисциплінах за розрахунками Scimago (35 %). Дійсно, у Webometrics є багато недоліків, проте, всі провідні заклади вищої освіти світу займають перші позиції у рейтингу (За матеріалами <http://webometrics.info>).

На підставі аналізу наукової літератури та джерел Інтернет рекомендовано керівникам закладів вищої освіти постійно здійснювати заходи щодо покращення показників діяльності університетів і розбудови віртуального іміджу закладу.

Розробниками Вебометричного рейтингу університетів світу було введено новий проект, рейтинг науковців заснований на їх ефективності (h індекс; цитати) відповідно до цитат їх профілів у Google Scholar. Наразі відбувається опрацювання рейтингу профілів Google Scholar за країнами, у списках будуть міститися лише загальнодоступні профілі вчених, які добровільно налаштували профілі (За матеріалами <http://webometrics.info/en/node/194>). На рис. 2. подано сторінку Вебометричного рейтингу науковців відповідно до цитат у Google Scholar за країнами.

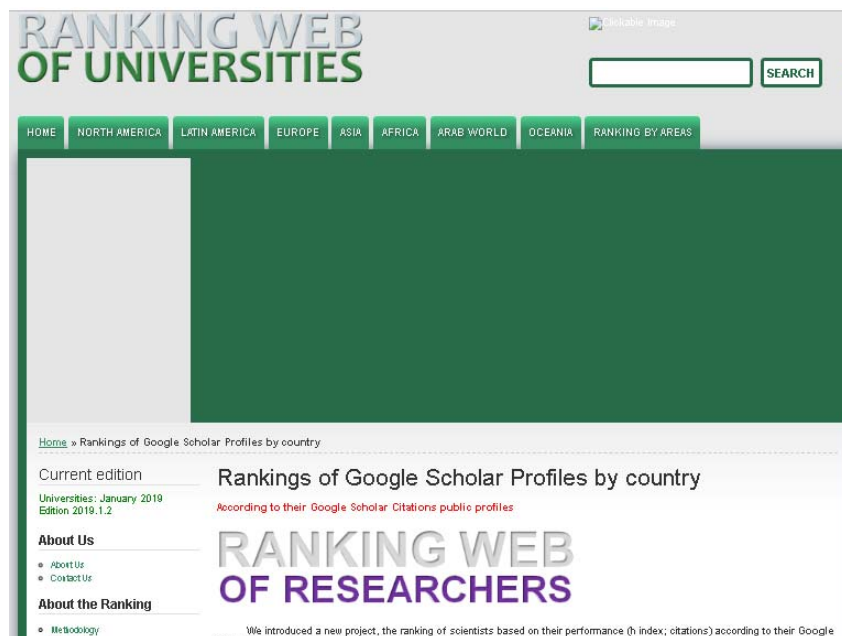


Рис. 2. Сторінка Вебометричного рейтингу університетів світу з рейтингом науковців відповідно до цитат у Google Scholar.

SCImago Journal & Country Rank – показник Scopus, що є аналогічним імпакт-фактору. Дослідницька група SCImago (Університет Гранади, Іспанія) займається аналітикою науково-

технічної інформації, використовуючи інформацію з міжнародного індексу цитування Scopus. Групою був розроблений SCImago Journal Rank (SJR) - індикатор впливу наукових журналів, який розраховується на основі числа цитувань статей даного журналу. Індикатор SJR є безкоштовною альтернативою імпаکت-фактору і використовує аналогічну формулу розрахунку. На порталі SCImago можна знайти рейтинги журналів і окремих країн. Сервіс SJR зручно використовувати для пошуку наукових журналів, що входять в Scopus. Також, SJR – рейтинг журналів, за допомогою якого можливо оцінити науковий престиж робіт учених, виходячи з кількості цитат на кожен документ. Важливим є те, що цитата з джерела з відносно високим показником SJR має більшу цінність, ніж цитата з джерела з нижчим показником SJR (За матеріалами <https://www.scimagojr.com/>).

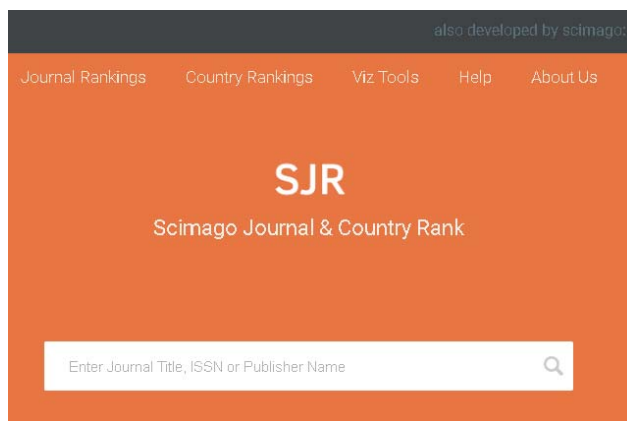


Рис. 3. Сторінка SCImago Journal & Country Rank.

На порталі SJR розміщено проект візуалізації наукометричних даних Shape of Science. Головне, що за допомогою portalу можна швидко знайти журнали, що індексуються у Scopus. Тепер, біля кожного відкритого журналу є значок «Open Access», тому можна відсортувати журнали за рейтингом і відразу знайти повні тексти. Проте дані на порталі представлено з річною затримкою у порівнянні зі Scopus оновлення бази якого відбувається щоденно, тому повноцінного доступу до наукометричної бази Elsevier портал SJR не замінить (За матеріалами www.xn--80abaqzevto0rc.xn--j1amh/2016/06/scimago-journal-country-rank.html).

Інформаційний портал «Наука України: доступ до знань» (nbuv.gov.ua/node/2456). Мета проекту: створення інтегрованого інформаційного простору української науки в цифровому суспільстві; популяризація, підвищення рейтингу і доступності наукових досягнень учених України, надання розширеного до них доступу за рахунок використання бібліотечно-інформаційних ресурсів наукових бібліотек України та сучасних веб-технологій.

Інформаційні складові portalу будуть включати авторитетні файли, розширені довідковою інформацією:

- *Наукові бібліотеки* – реєстр наукових бібліотек України, у якому буде надаватись стисла інформація про бібліотеку та її фонди, місцезнаходження, інтернет-адресу, науково-інформаційні ресурси, відомче та інституційне підпорядкування.
- *Науково-інформаційні ресурси бібліотек* – систематизований за типами та галузями знань анотований інтернет-навігатор наукових ресурсів бібліотек України
- *Наукові фахові видання* - систематизований за регіонами, типами та галузями знань інтернет-навігатор наукових журналів та періодичних видань України.
- *Наукові установи* – систематизований за типами, регіонами, галузями знань реєстр наукових установ України, призначений для проведення пошуку наукових видань українських наукових установ, пов'язаний із записами авторитетних файлів.
- *Науковці України* – це систематизований за галузями знань, науковими ступенями і званнями, регіонами, відомчим та інституційним підпорядкуванням, реєстр науковців України, призначений для проведення пошуку наукових видань і публікацій українських

вчених, пов'язаний з електронними бібліотечно-інформаційними ресурсами (За матеріалами <http://nbuv.gov.ua/node/2456>).

Бібліометрика української науки (www.nbuviar.gov.ua/bpnu) – система «Бібліометрика української науки» призначена для надання суспільству цілісного уявлення про наукове та науково-педагогічне середовище України. Система – це: єдиний реєстр наукових декларацій (бібліометричних профілів) вчених і дослідницьких колективів; статистична інформація про галузеву, відомчу та регіональну структуру науки України; бібліометрична складова джерельної бази для оцінювання ефективності наукової діяльності; національний сегмент проекту Ranking of Google Scholar Profiles. Інформаційні ресурси Системи формуються шляхом опрацювання: бібліометричних профілів, створених науковцями на платформі Google Scholar; бібліометричних показників комерційної системи Scopus. Оновлення значень індексів Гірша від Google Scholar здійснюється щомісячно. Систематизація напрямів дослідницької діяльності вчених у «Бібліометриці української науки» здійснюється за рубриками Google Scholar. Це має сприяти гармонізації структури вітчизняних і світових наукових спеціальностей (За матеріалами www.nbuviar.gov.ua/bpnu/index.php?page_sites=formy). На рис. 4 подано сторінку з розділом «Аналітика» Системи «Бібліометрика української науки».



Рис. 4. Сторінка системи «Бібліометрика української науки».

Освітній портал (www.osvita.org.ua) – портал присвячений освіті в Україні і за кордоном, заснований у 2003 р. і підтримується ТОВ «Освітній портал». Інформаційна політика сайту спрямована на якісне і оперативне інформування аудиторії щодо процесів і подій які відбуваються в освітній сфері, на розкриття змісту освітнього процесу. На сторінках сайту публікуються доробки педагогів, науковців, авторські статті, щоденно додаються новини галузі, анонси виставок та конференцій, щорічно публікуються українські та міжнародні рейтинги закладів вищої освіти. Структурними підрозділами порталу є: Довідник закладів вищої освіти України; Освіта за кордоном; Навчальні курси; Бізнес-освіта; Дистанційна освіта; Законодавство галузі; Зовнішнє незалежне оцінювання; Профорієнтація; Середня освіта; Абітурієнту; Студенту; Робота освітянам та молоді; Електронна бібліотека; Події освіти і науки України; Законодавство. Особливістю сайту є можливість отримання консультації: юридичної та з питань освіти за кордоном (За матеріалами <http://www.osvita.org.ua>). На рис. 5 подано головну сторінку «Освітнього порталу».

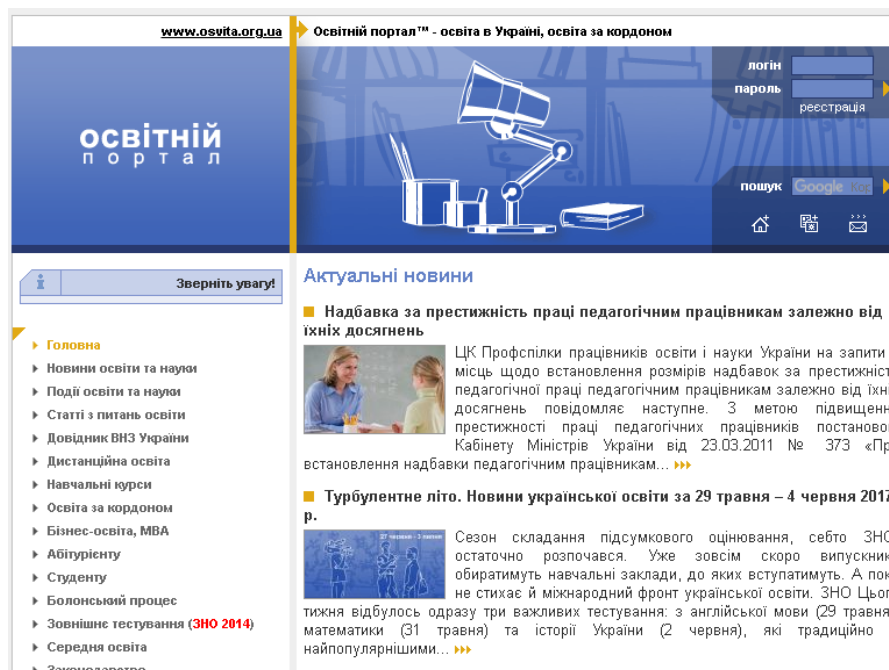


Рис. 5. Головна сторінка «Освітнього порталу».

Центр досліджень соціальних комунікацій (<http://www.nbuviar.gov.ua>) – виокремлений портал Національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського, що орієнтований на актуалізацію науково-аналітичної продукції, організацію своєчасного інформаційно-аналітичного забезпечення різних користувачів повною, актуальною, достовірною аналітичною та прогностичною інформацією. Виокремлення порталу спрямовано на налагодження системної взаємодії учасників наукової комунікації, органів державної влади та місцевого самоврядування, громадських спільнот, управлінських і наукових структур тощо. Функціонування виокремленого порталу уможливило покращення оперативного забезпечення процесів прийняття управлінських рішень та підвищення суспільної активності громадян на засадах організації доступу до відкритої управлінської інформації. Виокремлення також передбачає інтеграцію порталу з іншими інформаційними ресурсами бібліотеки, організацію гіпертекстових зв'язків із зовнішніми джерелами та наукометричною надбудовою «Бібліометрика української науки» [6]. Структурно-функціональна організація порталу забезпечуватиме: інформаційно-аналітичну підтримку різних груп користувачів; застосування різноманітних технологій представлення та використання інформації, зокрема, через пошукові сервіси, графічне відображення інформації у вигляді інфографіки; актуалізацію інформаційно-аналітичної продукції; публікацію науково-аналітичних матеріалів; організацію та управління доступом до них шляхом ефективної навігації, розсилки інформації, персоналізації діяльності користувачів в межах порталу [6].

Висновки. Для проведення різних науково-педагогічних досліджень вчені мають постійно знаходити нові дані, використовувати результати світових дослідження та самі мають публікувати власні напрацювання у провідних вітчизняних і закордонних виданнях, а тому мають застосовувати різні інформаційно-аналітичні портали та системи. Вважаємо, що наукові і науково-педагогічні працівники мають вміти користуватися інформаційно-аналітичними порталами, системами та каталогами, зокрема порталом SCImagoJournal & CountryRank, рейтинговими міжнародними (Webometrics та ін.) та вітчизняними системами («Бібліометрика української науки», «Наука України: доступ до знань» та ін.). Застосування означених інформаційно-аналітичних порталів і систем є потужними засобами для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності вчених.

Напрями подальших досліджень. Малодослідженими є контент аналіз, систематизація і порівняння освітніх порталів та науково-освітніх систем.

Список використаних джерел:

1. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, А. В. Яцишин, С. М. Іванова та ін. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – №5 (55). – С. 136-174. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10>.
2. Индексы научного цитирования: методические рекомендации / Сост.: Исмаилов Т.А., Павлюченко Е.И., Рагимова Т.А., Айгумов Т.Г. – Махачкала: ФГБОУ ВПО «ДГТУ», 2013. – 36 с. – режим доступа: http://www.dstu.ru/fileadmin/template/dstu.ru/files/Posobie_po_citirovaniju_kor.pdf.
3. Модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу [Електронний ресурс] / [О. М. Спірін, А. В. Яцишин, С. М. Іванова та ін.] // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – № 3 (59). – С. 134-154. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1694/1180>.
4. Наукометрія // Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел. – 5-те вид. — К. ; Ірпінь : Перун, 2005.
5. Пан бібліотекар. Блог про бібліотечну справу та інформаційні технології. – <https://www.xn--80abaqzevto0rc.xn--j1amh>.
6. Струнгар А.В. Інформаційно-аналітичний портал бібліотеки як засіб наукової комунікації: Автореф. ... кандидата наук із соціальних комунікацій; за спеціальністю 27.00.03 – книгознавство, бібліотекознавство, бібліографознавство / Струнгар Артур Валерійович. – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, НАН України, К.: 2016. – 20 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

1. Биков В.Ю. – доктор технічних наук, професор, дійсний член НАПН України, директор ІТЗН НАПН України (голова).
2. Яцишин А.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи ІТЗН НАПН України.
3. Пінчук О.П. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з науково-експериментальної роботи ІТЗН НАПН України.
4. Соколюк О.М. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, в.о. вченого секретаря ІТЗН НАПН України.

ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

1. Литвинова С.Г. – доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища ІТЗН НАПН України.
2. Шишкіна М.П. – доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти.
3. Носенко Ю.Г. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти НАПН України.
4. Попель М.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти НАПН України.
5. Іванова С.М. – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем ІТЗН НАПН України.
6. Слободяник О.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища ІТЗН НАПН України.
7. Овчарук О.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій ІТЗН НАПН України.
8. Сороко Н.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій ІТЗН НАПН України.
9. Іванюк І.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій ІТЗН НАПН України.
10. Гриб'юк О.О. – кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища ІТЗН НАПН України.
11. Коваленко В.В. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти ІТЗН НАПН України.

КООРДИНАТОР КОНФЕРЕНЦІЇ:

1. Соколюк О.М. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, в.о. вченого секретаря ІТЗН НАПН України.

РОБОЧА ГРУПА ТА ТЕХНІЧНА ПІДТРИМКА:

1. Яськова Н.В. – молодший науковий співробітник ІТЗН НАПН України.
2. Ткаченко В.А. – науковий співробітник ІТЗН НАПН України.
3. Лабжинський Ю.А. – науковий співробітник ІТЗН НАПН України.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Матеріали надруковані в авторській редакції.
За достовірність фактів, посилань, стилістичне та орфографічне оформлення
відповідальність несуть автори публікацій
та їх наукові керівники.

Відповідальна за збірник: Соколюк О.М.

Комп'ютерна верстка: Яськова Н.В.